

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004478

International filing date: 14 March 2005 (14.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-117374
Filing date: 15 March 2004 (15.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 1 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 1 7 3 7 4

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 1 1 7 3 7 4

出 願 人
Applicant(s): 三 星 ダイヤモンド工業株式会社

2 0 0 5 年 4 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	P04-07
【提出日】	平成16年 3月15日
【あて先】	特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】	C03B 33/02
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内
【氏名】	西尾 仁孝
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内
【氏名】	岡島 康智
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内
【氏名】	大島 幸雄
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内
【氏名】	大成 弘行
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内
【氏名】	吉本 和宏
【特許出願人】	
【識別番号】	390000608
【氏名又は名称】	三星ダイヤモンド工業株式会社
【代表者】	三宅 泰明
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

基板を支持する少なくとも 1 つのテーブルを有する架台と、
該テーブル上に搬入された基板の側縁部の少なくとも 1 箇所を保持し、該架台の一辺に沿って Y 方向に基板を往復移動可能なクランプ装置と、
基板の両面をそれぞれ分断するための一対の基板分断装置と、
クランプ装置によって Y 方向に移動された基板の上面側および下面側で前記基板分断装置のそれぞれを X 方向に移動させるために互いに対向して前記架台に固定された基板分断装置ガイド体とを備え、
該テーブルが、前記基板分断装置を介在させて Y 方向に互いに離間して配置され、クランプ装置によって Y 方向に移動された基板を基板分断装置によって X 方向および Y 方向に分断できるよう基板を支持する第 1 基板支持ユニットおよび第 2 基板支持ユニットとからなる基板分断システム。

【請求項 2】

第 1 基板支持ユニットおよび第 2 基板支持ユニットは、クランプ装置が基板を保持しながら移動する際、前記各ユニットが基板と摺接することなく基板を支持する請求項 1 に記載の基板分断システム。

【請求項 3】

第 1 基板支持ユニットおよび第 2 基板支持ユニットは、クランプ装置が基板を保持しながら移動する速度と同じ速度でクランプ装置の移動方向に回転駆動されるコンベアベルトである請求項 2 に記載の基板分断システム。

【請求項 4】

前記基板分断装置は、前記基板にスクライブラインを形成する際、カッターホイールに前記基板への押圧力を伝達するサーボモータを用いたカッターヘッドを具備することを特徴とする請求項 1 に記載の基板分断システム。

【請求項 5】

スクライブラインが刻まれた基板の表裏面へ蒸気を吹きかけるスチームユニット部をさらに具備することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の基板分断システム。

【請求項 6】

前記スチームユニット部には基板の表裏面を乾燥させる基板乾燥手段が設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の基板分断システム。

【請求項 7】

前記スチームユニット部で分断された基板を取り出す基板搬出装置を具備することを特徴とする請求項 5 に記載の基板分断システム。

【請求項 8】

前記基板搬送装置は、基板を保持する基板保持手段と、該基板が保持された該基板保持手段を、該基板に対して垂直な第 1 の軸の回りに回転させる基板回転手段と、該基板回転手段を、該基板保持手段にて保持された基板に対して垂直な前記第 1 の軸とは異なる第 2 の軸の回りに回転させる手段とを備える搬出ロボットを具備することを特徴とする請求項 7 に記載の基板分断システム。

【請求項 9】

前記基板搬送装置により搬送される基板の表裏を反転させる基板反転手段をさらに具備することを特徴とする請求項 7 に記載の基板分断システム。

【請求項 10】

前記基板を位置決めする位置決めユニット部をさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の基板分断システム。

【請求項 11】

前記基板分断装置ガイド体でスクライブされた基板をスチームユニット部へ搬送する搬送ユニットをさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の基板分断システム。

【請求項 12】

分断された基板の不要部を除去する除去手段をさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の基板分断システム。

【請求項 1 3】

前記基板は、一対のマザー基板を貼り合わせた貼り合わせマザー基板であることを特徴とする請求項 1 に記載の基板分断システム。

【請求項 1 4】

請求項 1 に記載の基板分断システムで分断された基板の端面部を面取りする面取りシステムを具備する基板製造装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 に記載の基板分断システムで分断された基板の機能を検査する検査システムを具備する基板製造装置。

【請求項 1 6】

分断された基板の機能を検査する検査システムをさらに具備する請求項 1 6 に記載の基板製造装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 に記載の基板分断システムを用いて基板の上面および下面にスクライブラインを形成するスクライプ方法であって、前記基板の少なくとも 2 本のスクライプ予定ラインに沿って、スクライブライン形成手段を対向させて、少なくとも 2 本のスクライブラインを形成する際、前記スクライブライン形成手段は、第 1 のスクライブラインを形成した後、前記基板から離間することなく、円形状の領域を描くように前記基板を移動した後、第 2 のスクライブラインを形成することを特徴とする基板スクライプ方法。

【請求項 1 8】

前記スクライブライン形成手段によって前記スクライブラインが 3 本以上形成され、形成された全てのスクライブラインによって多角形状の領域が形成されることを特徴とする請求項 1 7 に記載の基板スクライプ方法。

【請求項 1 9】

前記複数のスクライブラインによって、長方形の領域が形成されることを特徴とする請求項 1 8 に記載の基板スクライプ方法。

【請求項 2 0】

前記スクライブライン形成手段は、ディスク状であってその外周に前記基板の表面を転接する刃先が形成されたカッターホイールであることを特徴とする請求項 1 7 に記載の基板スクライプ方法。

【請求項 2 1】

前記カッターホイールは、刃先に所定のピッチで複数の突起が形成されていることを特徴とする請求項 2 0 に記載の基板スクライプ方法。

【請求項 2 2】

前記スクライブライン形成手段は、円形状の軌跡を描くように前記基板上を移動する際に、前記基板に対する圧力が、前記各スクライブラインをそれぞれ形成する場合における前記基板に対する圧力よりも低減されていることを特徴とする請求項 1 7 に記載の基板スクライプ方法。

【請求項 2 3】

請求項 1 に記載の基板分断システムを用いて、基板の上面および下面の分断予定ラインに沿って主スクライブラインを形成するステップと、形成された主スクライブラインの直近に主スクライブラインとはほぼ平行に補助スクライブラインを形成するステップとを具備し、補助スクライブラインの形成により前記基板が主スクライブラインに沿って分断される基板分断方法。

【請求項 2 4】

前記補助スクライブラインは、前記主スクライブラインとは 0.5 mm ~ 1.0 mm の間隔をあけて形成されていることを特徴とする請求項 2 3 に記載の基板分断方法。

【請求項 2 5】

前記主スクライブラインは、前記基板の表面から前記基板の厚さ方向の少なくとも８０％以上に達した垂直クラックによって形成されていることを特徴とする請求項２３または２４のいずれかに記載の基板分断方法。

【請求項２６】

前記主スクライブラインは、基板表面を転動する円板状のカッターホイールによって形成されており、該カッターホイールは、その外周面における厚さ方向の中央部が鈍角のＶ字形状になるように外方に突出しており、その鈍角になった部分に、所定の高さの複数の突起が、所定のピッチで全周にわたって設けられていることを特徴とする請求項２３に記載の基板分断方法。

【請求項２７】

前記カッターホイールによる前記主スクライブラインの形成方向と前記補助スクライブラインの形成方向とが反対になっており、該カッターホイールが、主スクライブラインおよび補助スクライブラインを基板表面と接触した状態で連続して形成することを特徴とする請求項２６に記載の基板分断方法。

【請求項２８】

前記主スクライブラインおよび／または前記補助スクライブラインは、前記いずれかのラインの少なくとも一方の端部から適当な間隔をあけて形成されることを特徴とする請求の範囲２３項に記載の基板分断方法。

【請求項２９】

前記スクライブライン形成手段によって少なくとも２本の主スクライブラインを形成する際、前記スクライブライン形成手段は第１の主スクライブラインを形成した後、前記基板から離間することなく、円形状の領域を描くように前記基板上を移動し、第２の主スクライブラインを形成した後、前記少なくとも２本の主スクライブラインに沿って補助スクライブラインを形成することを特徴とする請求項２３に記載の基板分断方法。

【請求項３０】

前記スクライブライン形成手段によって前記主スクライブラインが３本以上形成され、形成された全ての主スクライブラインによって多角形状の領域が形成されることを特徴とする請求項２９に記載の基板分断方法。

【請求項３１】

前記複数の主スクライブラインによって、長方形の領域が形成されることを特徴とする請求項３０に記載の基板分断方法。

【請求項３２】

前記スクライブライン形成手段は、ディスク状であってその外周に前記基板の表面を転接する刃先が形成されたカッターホイールであることを特徴とする請求項２９に記載の基板分断方法。

【請求項３３】

前記カッターホイールは、刃先に所定のピッチで複数の突起が形成されていることを特徴とする請求項３２に記載の基板分断方法。

【請求項３４】

前記スクライブライン形成手段は、円形状の軌跡を描くように前記基板上を移動する際に、前記基板に対する圧力が、前記各主スクライブラインをそれぞれ形成する場合における前記基板に対する圧力よりも低減されていることを特徴とする請求項２９に記載の基板分断方法。

【請求項３５】

請求項１の基板分断システムを用いて、基板の上面および下面のそれぞれにスクライブラインが形成された基板を分断する方法であって、該基板の上面および下面に蒸気を吹き付けて、該基板を分断することを特徴とする基板分断方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板分断システム、基板製造装置、基板スクライプ方法および基板分断方法

【技術分野】

【０００１】

本発明は、液晶表示装置等の表示パネルに使用されるガラス基板等のマザー基板を含む、種々の材料のマザー基板を分断するために使用される基板分断システムに関し、特に、一対の脆性材料基板を相互に貼り合わせた貼り合わせマザー基板の分断に好適に使用することができる基板分断システム、基板製造装置、基板スクライプ方法、基板分断方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

液晶表示装置等の表示パネルは、通常、脆性材料基板であるガラス基板を用いて形成されている。液晶表示装置は、一対のガラス基板を、適当な間隔を形成して貼り合わせて、その間隙内に液晶を封入することによって表示パネルとされる。

【０００３】

このような表示パネルを製造する際には、マザーガラス基板を貼り合わせた貼り合わせマザー基板を分断することによって、貼り合わせマザー基板から複数の表示パネルを取り出す加工が行われている。貼り合わせマザー基板を分断するために使用されるスクライプ装置が、実公昭５９－２２１０１号公報（特許文献１）に開示されている。

【０００４】

図４３は、このスクライプ装置の概略構成図である。このスクライプ装置９５０は、貼り合わせマザー基板９０８の両側の側縁部をそれぞれ載置するテーブル９５１を備えている。テーブル９５１には、貼り合わせマザー基板９０８の各側縁部をクランプするクランプ具９５２が取り付けられている。スクライプ装置９５０は、貼り合わせマザー基板９０８の上下にそれぞれ設けられた一対のカッターヘッド９５３および９５４を備えている。各カッターヘッド９５３および９５４は、貼り合わせマザー基板９０８を挟んで相互に対向した状態になっている。

【０００５】

このような構成のスクライプ装置９５０においては、貼り合わせマザー基板９０８が各クランプ具９５２によって各テーブル９５１にそれぞれ固定されると、一対のカッターヘッド９５３および９５４によって、貼り合わせマザー基板９０８の表面および裏面が、それぞれ同時にスクライプされて、スクライプラインが形成される。

【特許文献１】 実公昭５９－２２１０１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、このようなスクライプ装置９５０では、スクライプラインが形成された貼り合わせマザー基板９０８を分断するためのブレイク装置が別途必要である。また、ブレイク装置によって貼り合わせマザー基板９０８を分断する際には、貼り合わせマザー基板９０８の一方のマザー基板を分断した後に、他方のマザー基板を分断するために、貼り合わせマザー基板９０８を反転させる（上面が下面になるように裏返す）必要があり、貼り合わせマザー基板９０８から表示パネルを分断させるためには、複雑なラインシステムを構築させなければならない。

【０００７】

このようなスクライプ装置９５０を用いて貼り合わせマザー基板９０８から表示パネルを分断させるためには、スクライプ装置９５０の数倍の設置面積を有する複雑なラインシステムを構築させなければならない、表示パネルの製造コストを押し上げる一つの原因となっていた。

【０００８】

また、図 4 3 に示されたスクライブ装置 9 5 0 はマザー基板である貼り合わせマザー基板 9 0 8 の表裏面のそれぞれの側から同時にスクライブ加工するものであるが、その加工方向は一つの方法（紙面の左右方向）に限られ、クロススクライブ（スクライブラインが直交する方向（紙面に垂直方向）にスクライブ）することが出来ない。

【0 0 0 9】

このため、クロススクライブするためにはさらに別のスクライブ装置が必要であり、貼り合わせマザー基板 9 0 8 のスクライブ加工効率が非常に悪いという問題がある。

【0 0 1 0】

また、上述のスクライブ装置 9 5 0 と同様の装置を用いて各種マザー基板をその表裏面のそれぞれ側から同時に分断加工する場合においても一回の基板のセッティングで直交する 2 つの方向の加工ができないという問題がある。

【0 0 1 1】

本発明は、このような問題を解決するものであり、その目的は設置面積を小さくしてコンパクトであり、また、各種マザー基板を効率よく分断することができる基板分断システムおよび基板分断システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 1 2】

本発明の基板分断システムは、基板を支持する少なくとも 1 つのテーブルを有する架台と、該テーブル上に搬入された基板の側縁部の少なくとも 1 箇所を保持し、該架台の一辺に沿って Y 方向に基板を往復移動可能なクランプ装置と、基板の両面をそれぞれ分断するための一対の基板分断装置と、クランプ装置によって Y 方向に移動された基板の上面側および下面側で前記基板分断装置のそれぞれを X 方向に移動させるために互いに対向して前記架台に固定された基板分断装置ガイド体とを備え、該テーブルが、前記基板分断装置を介在させて Y 方向に互いに離間して配置され、クランプ装置によって Y 方向に移動された基板を基板分断装置によって X 方向および Y 方向に分断できるよう基板を支持する第 1 基板支持ユニットおよび第 2 基板支持ユニットとからなる。

【0 0 1 3】

第 1 基板支持ユニットおよび第 2 基板支持ユニットは、クランプ装置が基板を保持しながら移動する際、前記各ユニットが基板と摺接することなく基板を支持する。

【0 0 1 4】

第 1 基板支持ユニットおよび第 2 基板支持ユニットは、クランプ装置が基板を保持しながら移動する速度と同じ速度でクランプ装置の移動方向に回転駆動されるコンベアベルトが例示される。

【0 0 1 5】

前記基板分断装置は、前記基板にスクライブラインを形成する際、カッターホイールに前記基板への押圧力を伝達するサーボモータを用いたカッターヘッドを具備する。

【0 0 1 6】

スクライブラインが刻まれた基板の表裏面へ蒸気を吹きかけるスチームユニット部をさらに具備する。

【0 0 1 7】

前記スチームユニット部には基板の表裏面を乾燥させる基板乾燥手段が設けられている。

【0 0 1 8】

前記スチームユニット部で分断された基板を取り出す基板搬出装置を具備する。

【0 0 1 9】

前記基板搬送装置は、基板を保持する基板保持手段と、該基板が保持された該基板保持手段を、該基板に対して垂直な第 1 の軸の回りに回転させる基板回転手段と、該基板回転手段を、該基板保持手段にて保持された基板に対して垂直な前記第 1 の軸とは異なる第 2 の軸の回りに旋回させる手段とを備える搬出口ロボットを具備する。

【0 0 2 0】

前記基板搬送装置により搬送される基板の表裏を反転させる基板反転手段をさらに具備する。

【0021】

前記基板を位置決めする位置決めユニット部をさらに具備する。

【0022】

前記基板分断装置ガイド体でスクライプされた基板をスチームユニット部へ搬送する搬送ユニットをさらに具備する。

【0023】

分断された基板の不要部を除去する除去手段をさらに具備することを特徴とする請求項1に記載の基板分断システム。

【0024】

前記基板は、一対のマザー基板を貼り合わせた貼り合わせマザー基板である。

【0025】

本発明の基板製造装置は基板分断システムで分断された基板の端面部を面取りする面取りシステムを具備する。

【0026】

本発明の基板製造装置は基板分断システムで分断された基板の機能を検査する検査システムを具備する。

【0027】

本発明の基板スクライプ方法は、本発明の基板分断システムを用いて基板の上面および下面にスクライプラインを形成するスクライプ方法であって、前記基板の少なくとも2本のスクライプ予定ラインに沿って、スクライプライン形成手段を対向させて、少なくとも2本のスクライプラインを形成する際、前記スクライプライン形成手段は、第1のスクライプラインを形成した後、前記基板から離間することなく、円形状の領域を描くように前記基板を移動した後、第2のスクライプラインを形成することを特徴とする。

【0028】

前記スクライプライン形成手段によって前記スクライプラインが3本以上形成され、形成された全てのスクライプラインによって多角形状の領域が形成される。

【0029】

前記複数のスクライプラインによって、長方形の領域が形成される。

【0030】

前記スクライプライン形成手段は、ディスク状であってその外周に前記基板の表面を転接する刃先が形成されたカッターホイールである。

【0031】

前記カッターホイールは、刃先に所定のピッチで複数の突起が形成されている。

【0032】

前記スクライプライン形成手段は、円形状の軌跡を描くように前記基板上を移動する際に、前記基板に対する圧力が、前記各スクライプラインをそれぞれ形成する場合における前記基板に対する圧力よりも低減されている。

【0033】

本発明の基板分断方法は、本発明の基板分断システムを用いて、基板の上面および下面の分断予定ラインに沿って主スクライプラインを形成するステップと、形成された主スクライプラインの直近に主スクライプラインとはほぼ平行に補助スクライプラインを形成するステップとを具備し、補助スクライプラインの形成により前記基板が主スクライプラインに沿って分断されることを特徴とする。

【0034】

前記補助スクライプラインは、前記主スクライプラインとは0.5mm～1.0mmの間隔をあけて形成されている。

【0035】

前記主スクライプラインは、前記基板の表面から前記基板の厚さ方向の少なくとも80%

以上に達した垂直クラックによって形成されている。

【0036】

前記主スクライブラインは、基板表面を転動する円板状のカッターホイールによって形成されており、該カッターホイールは、その外周面における厚さ方向の中央部が鈍角のV字形状になるように外方に突出しており、その鈍角になった部分に、所定の高さの複数の突起が、所定のピッチで全周にわたって設けられている。

【0037】

前記カッターホイールによる前記主スクライブラインの形成方向と前記補助スクライブラインの形成方向とが反対になっており、該カッターホイールが、主スクライブラインおよび補助スクライブラインを基板表面と接触した状態で連続して形成する。

【0038】

前記主スクライブラインおよび／または前記補助スクライブラインは、前記いずれかのラインの少なくとも一方の端部から適当な間隔をあけて形成される。

【0039】

前記スクライブライン形成手段によって少なくとも2本の主スクライブラインを形成する際、前記スクライブライン形成手段は第1の主スクライブラインを形成した後、前記基板から離間することなく、円形状の領域を描くように前記基板上を移動し、第2の主スクライブラインを形成した後、前記少なくとも2本の主スクライブラインに沿って補助スクライブラインを形成する。

【0040】

前記スクライブライン形成手段によって前記主スクライブラインが3本以上形成され、形成された全ての主スクライブラインによって多角形状の領域が形成される。

【0041】

前記複数の主スクライブラインによって、長方形の領域が形成される。

【0042】

前記スクライブライン形成手段は、ディスク状であってその外周に前記基板の表面を転接する刃先が形成されたカッターホイールである。

【0043】

前記カッターホイールは、刃先に所定のピッチで複数の突起が形成されている。

【0044】

前記スクライブライン形成手段は、円形状の軌跡を描くように前記基板上を移動する際に、前記基板に対する圧力が、前記各主スクライブラインをそれぞれ形成する場合における前記基板に対する圧力よりも低減されている。

【0045】

本発明の基板分断システムを用いて、基板の上面および下面のそれぞれにスクライブラインが形成された基板を分断する方法であって、該基板の上面および下面に蒸気を吹き付けて、該基板を分断することを特徴とする。

【発明の効果】

【0046】

本発明の基板分断システムによれば、第1基板支持ユニットまたは第2基板支持ユニットに支持された基板をクランプ装置が保持してY方向に移動させ、移動された基板をその上面側および下面側から基板分断装置がX方向に分断し、次いで、第1基板支持ユニットおよび第2基板支持ユニットに支持された基板をクランプ装置が保持してY方向に往復移動させ、移動される基板をその上面側および下面側から基板分断装置がY方向に分断することができるので、貼り合わせ基板を形成する表裏両面の単板基板を、上下反転および水平方向で90°回転させることなく水平方向で直交する二方向に連続して分断することができる。

したがって、システム全体がコンパクトになり、一度の位置決め等のセッティングで二方向の連続加工が可能になる。

第1基板支持ユニットおよび第2基板支持ユニットは、クランプ装置が基板を保持しながら

ら移動する際、前記各ユニットが基板と摺接することなく基板を支持するので、第1基板支持ユニットおよび第2基板支持ユニットに支持された基板をクランプ装置が保持してY方向に移動させる際、前記基板に歪み応力を負荷することなく移動できるので、端面の強度を有する基板を安定して得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

以下、本発明の実施形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

【実施の形態1】

【0048】

図1および図2は、本発明の基板分断システムの実施形態の一例をそれぞれ異なる方向から見た全体を示す概略斜視図である。なお、本発明において、「基板」には、複数の基板に分断されるマザー基板、また、銅板等の金属基板、木板、プラスチック基板およびセラミックス基板、半導体基板、ガラス基板等の脆性材料基板等の単板が含まれる。さらに、このような単板に限らず、一対の基板同士を貼り合わせた貼り合わせ基板、一対の基板同士を積層させた積層基板も含まれる。

【0049】

本発明の基板分断システムは、例えば、一対のガラス基板が相互に貼り合わせられた液晶表示装置のパネル基板（表示パネル用貼り合わせ基板）を製造する際、この基板分断システムによって、一対のマザーガラス基板が相互に貼り合わせられた貼り合わせマザー基板90を複数枚のパネル基板（表示パネル用貼り合わせ基板）に分断する。

【0050】

本実施の形態1の基板分断システム1において、第1基板支持部20Aが配置される側を基板搬入側、基板搬出装置80が配置されている側を基板搬出側として以下の説明を行う。また、本発明の基板分断システム1において、基板が搬送されていく方向（基板の流れ方向）は基板搬入側から基板搬出側に向かう+Y方向である。また、この基板が搬送されていく方向に対して水平状態で直交する方向であるX方向に沿って水平状態で分断装置ガイド体30は設けられる。

【0051】

この基板分断システム1は、中空の直方体状の架台10を有しており、架台10の上面には4本の支柱14が設けられ、枠状のメインフレーム11が支柱14の上部に配置されている。該架台10の上面には、搬送ロボットによって本基板分断システム1に搬送される貼り合わせマザー基板90を水平状態で支持する基板支持装置20が配置されている。

【0052】

図1に示すように、基板支持装置20は、メインフレーム11内に搬入される貼り合わせマザー基板90を支持するために基板分断システム1の基板搬入側に配置された第1基板支持部20Aと、貼り合わせマザー基板90が分断され、順次、表示パネルが基板分断システムから搬出された後の貼り合わせマザー基板90を支持するために基板搬出側に配置された第2基板支持部20Bとを備えている。なお、架台10における第1基板支持部20A側を基板搬入側、第2基板支持部20B側を基板搬出側とする。

【0053】

また、図2に示すように、架台10の上方には、基板支持装置20（第1基板支持ユニット21A）によって水平状態で支持された基板を、水平状態で保持するクランプ装置50がメインフレーム11の長手方向のフレーム11Aおよび11Bに沿ってスライド可能に設けられている。さらに、図1に示すように架台10の上面には、第1基板支持部20Aと第2基板支持部20Bとの間に分断装置ガイド体30が基板が搬送されていく方向とは水平状態で直交する方向に沿って、各支柱33によって固定されている。分断装置ガイド体30は、メインフレーム11の上方に、メインフレーム11の長手方向のフレーム11Aおよび11Bとは直交するX方向に沿って架設された上側ガイドレール31と、メインフレーム11の下方に、上側ガイドレール31に沿って架設された下側ガイドレール32とを備える。

【0054】

図3は、分断装置ガイド体30における上側ガイドレール31近傍の概略斜視図である。上側ガイドレール31には、上部基板分断装置60が、上側ガイドレール31に沿って移動可能に取り付けられている。また、図4は、分断装置ガイド体30における下側ガイドレール32近傍の概略斜視図である。下側ガイドレール32には、下部基板分断装置70が、下側ガイドレール32に沿って移動可能に取り付けられている。

【0055】

上部基板分断装置60および下部基板分断装置70は、それぞれ、リニアモータによって、上側ガイドレール31および下側ガイドレール32に沿って往復移動するようになっており、上側ガイドレール31および下側ガイドレール32にそれぞれリニアモータの固定子が、上部基板分断装置60および下部基板分断装置70にリニアモータの可動子がそれぞれ取り付けられている。上部基板分断装置60および下部基板分断装置70は、マザー基板がクランプ装置50によって水平状態に保持されるとともに、マザー基板の保持を補助するための基板支持装置20によって支持された貼り合わせマザー基板90の上側および下側の各ガラス基板を複数の表示パネルに分断する。

【0056】

分断装置ガイド体30における一方の端部には、クランプ装置50によって保持され、基板支持装置20によって支持された貼り合わせマザー基板90に設けられた第1のアライメントマークを撮像する第1光学装置38が分断装置ガイド体30に沿って移動可能に設けられており、また、分断装置ガイド体30における他方の端部には貼り合わせマザー基板90に設けられた第2のアライメントマークを撮像する第2光学装置39が分断装置ガイド体30に沿って移動可能に設けられている。

【0057】

図1および図2に示すように、上側ガイドレール31および下側ガイドレール32の各端面同士は各支柱33により連結され、分断装置ガイド体30の両端は各支柱33により架台10の上面に固定される。

【0058】

架台10の搬出側の上方には、貼り合わせマザー基板90から分断された各表示パネルを搬出する搬出口ロボット140と搬出口ロボット140をメインフレーム11の長手方向のフレーム11Aおよび11Bと直交するX方向に移動可能とするために架設された基板搬出装置用ガイド81とを備えた基板搬出装置80が、分断装置ガイド体30に対して基板搬出側に配置されており、架台10の上面にそれぞれ設けられたガイドレール13に沿って、基板搬出装置用ガイド81の端部が支持部材82を介して、リニアモータによってスライドするようになっている。

【0059】

架台10の上面に、基板搬出装置80を移動させるリニアモータの固定子12が、メインフレーム11の長手方向のフレーム11Aおよび11Bに沿ってそれぞれ設けられている。各固定子12は、それぞれの外側面が開口した扁平な中空直方体形状に形成され、その断面は、「コ」の字状に形成されている。各固定子の内部には、基板搬出装置80の両端を支持する各支柱82を保持する各ガイドベース16に、リニアモータの可動子（図示せず）がメインフレーム11の長手方向のフレーム11Aおよび11Bに沿ってスライド可能に挿入されている。

【0060】

各固定子12には、長手方向に沿って複数の永久磁石がそれぞれ配置されており、隣接する永久磁石の磁極が相互に反転した状態になっている。各可動子は、それぞれ電磁石によって構成されており、各可動子を構成する電磁石の磁極を順次切り換えることによって、各可動子が、各固定子12に沿ってそれぞれスライドする。

【0061】

基板搬出装置80の搬出口ロボット140には、貼り合わせマザー基板90から分断された各表示パネルを吸引吸着させる吸着部（図示せず）が設けられており、吸着部によって

表示パネルが吸着された状態で、基板搬出装置 80 全体が、基板搬出側にスライドされることにより、分断された各表示パネルは架台 10 から搬出される。

【0062】

図 5 (a) は、基板搬出装置 80 の搬出口ボット 140 の構成を示す概略構成図である。搬出口ボット 140 は基板搬出装置用ガイド 81 に取り付けられ、リニアモータまたはサーボモータの駆動手段と直線ガイドとを組み合わせた移動機構により基板搬出装置用ガイド 81 に沿う方向 (X 方向) に移動自在となっている。

【0063】

搬出口ボット 140 には 2 個のサーボモータ 140 a と 140 m を備えており、サーボモータ 140 a は駆動シャフト 140 b と連結している。第 1 プーリ 140 c と第 2 プーリ 140 e は一体的に取り付けられ、それぞれベアリングを介して駆動シャフト 140 b に取り付けられ、駆動シャフト 140 b の回転に対して切り離された状態とされる。アーム 140 f はその端部が駆動シャフト 140 b に一体的に取り付けられており、アーム 140 f は、駆動シャフト 140 b の回転によって、駆動シャフト 140 b を中心として回転する。また、アーム 140 f の先端部には、回転シャフト 140 g が回転可能に支持されている。回転シャフト 140 g は、アーム 140 f を貫通しており、その一方の端部に第 3 プーリ 140 h が一体的に取り付けられている。第 2 プーリ 140 e と第 3 プーリ 140 h との間には例えば、タイミングベルトのようなベルト 141 i 掛けられる。

【0064】

さらに、サーボモータ 140 m の回転軸には第 4 プーリ 140 n が取り付けられ、第 4 プーリ 140 n と第 1 プーリ 140 c との間が例えば、タイミングベルトのようなベルト 140 p が掛けられる。これにより、サーボモータ 140 m の回転はベルト 140 p を介して第 1 プーリ 140 c に伝達され、さらに、ベルト 140 i を介して第 3 プーリ 140 h に伝達され、回転シャフト 140 g が回転する。

【0065】

回転シャフト 140 g の他方の端部には、吸着パッド取り付け板 140 j の中央部が一体的に取り付けられている。吸着パッド取り付け板 140 j の下面には、本基板分断システム 1 で分断された基板を不図示の吸引機構により吸着する吸着パッド 140 k が設けられている。

【0066】

このような構成の搬出口ボット 140 は、サーボモータ 140 a および 140 m の回転方向と回転角度を組み合わせることで設定することにより、アーム 140 f の移動距離を最小にして、次工程の装置へ分断された基板の向きを水平の状態種々角度方向に変えて搬送することができる。

【0067】

尚、分断された基板の搬送において、分断された基板は吸引により吸着パッドで保持され、搬出口ボット 140 全体が昇降機構 (不図示) により、一旦上昇した後、次工程の装置へ搬送され、再び、昇降機構 (不図示) により搬出口ボット 140 が下降し、次工程の所定の位置で予め決められた状態に載置される。

【0068】

次に、このような構成の搬出口ボット 140 を用いて分断された基板の向きを例えば 90° 変化させる場合を図 5 (b) を用いて説明する。

【0069】

分断された基板 93 に、吸着パッド取り付け板 140 j に取り付けられた各吸着パッド 140 k が吸着されると、搬出口ボット 140 全体が昇降機構により上昇し、サーボモータ 140 a が駆動されて、駆動シャフト 140 b は基板側から見て時計の針の回転方向とは逆方向へ 90 度回転させられる。駆動シャフト 140 b が 90 度にわたって回転されると、アーム 140 f が、駆動シャフト 140 b を中心として基板側から見て時計の針の回転方向とは逆方向へ 90 度回転する。これにより、アーム 140 f の先端部に回転シャフト 140 g を介して回転可能に支持された吸着パッド取り付け板 140 j が、アーム 140

f ともに、駆動シャフト 140b を中心として、基板側から見て時計の針の回転方向とは逆方向へ 90 度回転する。この場合、吸着パッド取り付け板 140j に取り付けられた回転シャフト 140g も駆動シャフト 140b を中心に回転移動する。

【0070】

このとき、サーボモータ 140m の回転がベルト 140p を介して第 1 プーリ 140c に伝達され、さらに、ベルト 140i を介して第 3 プーリ 140h に伝達され、回転シャフト 140g が時計の針の回転方向に 180° 回転させられる。回転シャフト 140g に取り付けられた吸着パッド取り付け板 140j も回転シャフト 140g を中心に時計の針の回転方向に 180° 回転する。従って、吸着パッド取り付け板 140j は、駆動シャフト 140d を中心として基板側から見て時計の針の回転方向とは逆方向へ 90 度回転する間に、回転シャフト 140g を中心として基板側から見て時計の針の回転方向へに 180 度回転することになる。その結果、各吸着パッド 140k にて吸着された分断された基板 93 は、図 27 (b) に示すように、その回転中心位置を移動させながら、比較的小さなスペースで基板側から見て時計の針の回転方向へ 90 度回転させられる。

【0071】

基板支持装置 20 の第 1 基板支持部 20A および第 2 基板支持部 20B は、例えば、図 1 に示すようにそれぞれが分断装置ガイド体 30 を挟んで Y 方向の両側に Y 方向に沿って設けられた 5 つの第 1 基板支持ユニット 21A および 5 つの第 2 基板支持ユニット 21B をそれぞれ備えている。各第 1 基板支持ユニット 21A および各第 2 基板支持ユニット 21B は、それぞれ、メインフレーム 11 の長手方向のフレーム 11A および 11B に対して平行な方向 (Y 方向) に沿った直線状に分断装置ガイド体 30 の基板搬入側および基板搬出側にそれぞれ各保持板 45 により架台 10 の上面に固定されている。

【0072】

図 6 は、第 1 基板支持部 20A に設けられた 1 つの第 1 基板支持ユニット 21A の側面図である。第 1 基板支持ユニット 21A は、架台 10 の上面に保持板 45 を用いて取り付けられ、架台 10 の上方へ設けられる。

【0073】

第 1 基板支持ユニット 21A は複数台 (本実施例の説明においては 5 台)、所定の間隔を設けて配置され、架台 10 の上面に保持板 45 を用いて取り付けられる。

【0074】

第 1 基板支持ユニット 21A は、メインフレーム 11 と平行な方向 (Y 方向) に沿って直線状に延びる支持本体部 21a を有しており、支持本体部 21a の各端部に、例えば、タイミングベルト 21e を案内するタイミングプーリ 21c および 21d がそれぞれ取り付けられている。タイミングベルト 21e は駆動用タイミングプーリ 21b が後述するモータ 116 が駆動して回転したときに、周回移動させられる。

【0075】

このように構成される第 1 基板ユニット 21A のタイミングベルト 21e を移動させる機構を図 7 を用いて説明する。図 7 は分断装置ガイド体 30 側から第 1 基板支持部 20A に設けられた複数 (5 台) の第 1 基板支持ユニット 21A を見た時の正面図である。

【0076】

図 7 に示すように、第 1 基板ユニット 21A の支持本体部 21a に備えられたそれぞれの駆動用タイミングプーリ 21b はメインフレーム 11 の長手方向のフレーム 11A および 11B と直交する X 方向と平行に設けられた回転駆動シャフト 49 に結合されている。この回転駆動シャフト 49 一端はモータ 116 の回転軸に継ぎ手 (図示せず) をもちいて連結され、モータ 116 の回転軸の回転方向に応じて、第 1 基板支持ユニット 21A の駆動用タイミングプーリ 21b が回転し、タイミングベルト 21e を周回移動させる。

【0077】

尚、モータ 116 の回転軸の回転方向は、本発明の基板分断システムを制御する図示しない制御部により制御されて選択される。

【0078】

基板支持装置20の第2基板支持部20Bは、例えば、図1に示すように、それぞれが分断装置ガイド体30を挟んでY方向の両側にY方向に沿って設けられた5つの第2基板支持ユニット21Bを備えている。この第2基板支持ユニット21Bは第1基板支持ユニット21Aの構造と同様であり、分断装置ガイド体30に対して対称となるように、Y方向の取付け方向が逆になるように、それぞれ、メインフレーム11の長手方向のフレーム11Aおよび11Bに対して平行な方向（Y方向）に沿った直線状に分断装置ガイド体30の基板搬入側および基板搬出側にそれぞれ各保持板45により架台10の上面に固定されている。

【0079】

図1に示すように、架台10の基板搬出側の上方には、スクライプ加工後、完全分断されていない貼り合わせマザー基板90を完全に分断された状態とするためのスチームユニット部160が、第2基板支持部20Bの基板搬出側、基板搬出装置80の基板搬入側に配置される。

【0080】

スチームユニット部160は貼り合わせマザー基板90の上側のマザー基板に蒸気を吹き付ける複数個のスチームユニット161を取り付ける上側スチームユニット取付けバー162と貼り合わせマザー基板90の下側のマザー基板に蒸気を吹き付ける複数個のスチームユニット161を取り付ける下側スチームユニット取付けバー163がフレーム11A側の支柱164とフレーム11B側の支柱164に、フレーム11Aおよびフレーム11Bとは直交するX方向に沿って取り付けられている。

【0081】

スチームユニット部160は、架台10の上面にそれぞれ設けられたガイドレール13に沿って、リニアモータによってスライドするようになっている。

【0082】

架台10の上面に、スチームユニット部160を移動させるリニアモータの固定子12が、メインフレーム11の長手方向のフレーム11Aおよび11Bに沿ってそれぞれ設けられている。各固定子12は、それぞれの外側面が開口した扁平な中空直方体形状に形成され、その断面は、「コ」の字状に形成されている。各固定子の内部には、スチームユニット部160の両端を支持する各支柱164を保持する各ガイドベース17に、リニアモータの可動子（図示せず）がメインフレーム11の長手方向のフレーム11Aおよび11Bに沿ってスライド可能に挿入されている。

【0083】

各固定子12には、長手方向に沿って複数の永久磁石がそれぞれ配置されており、隣接する永久磁石の磁極が相互に反転した状態になっている。各可動子は、それぞれ電磁石によって構成されており、各可動子を構成する電磁石の磁極を順次切り換えることによって、各可動子が、各固定子12に沿ってそれぞれスライドする。

【0084】

図8はスチームユニット部160を基板搬入側から見たときの要部の正面図である。6個のスチームユニット161が上側スチームユニット取付けバー162に取り付けられ、6個のスチームユニット161が上側の6個のスチームユニット161に対して間隙GAを開けて下側スチームユニット取付けバー163に取り付けられる。尚間隙GAはスチームユニット部160が基板搬入側へ移動したときに貼り合わせマザー基板90がその間隙GAを通過するように調整される。

【0085】

図9はスチームユニット161の構造を示す部分側面断面図である。スチームユニット161はそのほぼ全体がアルミ材質で構成されており、鉛直方向に複数本のヒーター161aが埋め込まれている。自動操作で開閉する開閉弁（不図示）が開くと水が水供給口161bからスチームユニット161内に流入し、ヒーター161aで熱せられて、供給された水が気化して蒸気となる。その蒸気が導通孔161cを通過して噴出口161dからマ

ザー基板の表面へ向けて吹き付けられる。

【００８６】

また、上側スチームユニット取付けバー１６２の搬出側には、貼り合わせマザー基板９０の上面に蒸気が吹き付けられた後、貼り合わせマザー基板９０の表面に残った水分を除去するためのエアナイフ１６５が備えられている。

【００８７】

尚、下側スチームユニット取付けバー１６３にも上側スチームユニット取付けバー１６２に取り付けられるものと同様のスチームユニット１６１とエアナイフ１６５が備えられる。

【００８８】

架台１０には、第１基板支持部２０Ａに支持された貼り合わせマザー基板９０を位置決めするための位置決め装置（図示せず）が設けられている。位置決め装置は、例えば複数の位置決めピン（図示せず）が、メインフレーム１１のフレーム１１Ｂに沿って、および、そのフレーム１１Ｂに対して直交する方向に沿って、それぞれ一定の間隔をあけて設けられている。また、フレーム１１Ｂに沿って配置された位置決めピンに対して、貼り合わせマザー基板９０における各位置決めピンに対向する側縁を押し付けるプッシャー（図示せず）が設けられるとともに、フレーム１１Ｂに対して直交する方向に沿って配置された位置決めピンに対して、貼り合わせマザー基板９０における対向する側縁を押し付けるプッシャー（図示せず）が設けられている。

【００８９】

また、例えば、本発明の基板分断システムに搬送されてくる直前に貼り合わせマザー基板９０の位置決めを実施する位置決め装置を本基板分断システムとは別に装備させる場合には、本基板分断システム内の位置決め装置を省略することができる。

【００９０】

また、本基板分断システム内の位置決め装置は、上述の位置決めピンとプッシャーに限定されるものではなく、貼り合わせマザー基板９０の基板分断システム内における位置を一定にさせる装置であればよい。

【００９１】

さらに、架台１０の上方には、第１基板支持部２０Ａに支持されて、各位置決めピンに押し付けられて位置決めされた貼り合わせマザー基板９０をクランプする複数台のクランプ装置５０が設けられている。

【００９２】

図２に示すように、位置決めされた貼り合わせマザー基板９０における基板搬入側の側縁部をクランプするために、複数台のクランプ装置５０がメインフレーム１１のフレーム１１Ａ及びフレーム１１Ｂとは直交する方向に沿って一定の間隔をあけて配置されている（図２では一例として２台のクランプ装置が配置されている）。

【００９３】

各クランプ装置５０はマザー基板９０の側縁部をクランプするクランプ具５１を備えており、クランプ具５１は移動ベース５７に取り付けられたシリンダー５５のロッド５６に接合された保持部材５８に取付られ、シリンダー５５の駆動により昇降させられる。

【００９４】

図１０および図１１は、各クランプ装置に設けられた複数のクランプ具５１を示し、その動作を説明するための斜視図である。各クランプ具５１は、それぞれ同様の構成になっており、ケーシング５１ａと、このケーシング５１ａに、垂直状態から水平状態にわたって回動し得るようにそれぞれ取り付けられた上下一対の回動アーム部５１ｂとを有している。各回動アーム部５１ｂは、それぞれの一方の端部を中心として回動し得るようになっており、それぞれの回動の中心となる端部同士が相互な近接した状態になっている。上側に位置する回動アーム部５１ｂの先端部は、垂直状態では、図１０に示すように、回動中心に対して上方に位置し、下側に位置する回動アーム部５１ｂの先端部は、垂直状態では、回動中心に対して下方に位置している。そして、各回動アーム部５１ｂが、貼り合わせ

マザー基板 9 0 側に 9 0 度にわたってそれぞれ回転することによって、各回転アーム 5 1 b は、それぞれ相互に対向した水平状態になる。

【 0 0 9 5 】

各回転アーム部 5 1 b の先端部には、貼り合わせマザー基板 9 0 の上面および下面にそれぞれ当接するクランプ部 5 1 c がそれぞれ取り付けられている。各クランプ部 5 1 c は、それぞれ弾性体によって構成されている。そして、各回転アーム部 5 1 b がそれぞれ一体となって垂直状態から水平状態に回転されるとともに、水平状態から垂直状態に回転される。そして、各回転アーム部 5 1 b が水平状態に回転されると、各回転アーム部 5 1 b の先端部にそれぞれ取り付けられたクランプ部 5 1 c によって、図 1 1 に示すように、貼り合わせマザー基板 9 0 がクランプされる。

【 0 0 9 6 】

これらのクランプ具 5 1 は一体となって駆動される。貼り合わせマザー基板 9 0 は、側縁部が、それぞれ複数のクランプ具 5 1 にてクランプされた状態になると、全てのクランプ具 5 1 が下方へ沈み込み、第 1 基板支持部 2 0 A のタイミングベルト 2 1 e によって支持される。

【 0 0 9 7 】

また、上記したクランプ装置 5 0 の配置は、貼り合わせマザー基板 9 0 を保持するクランプ装置 5 0 をメインフレーム 1 1 のフレーム 1 1 A 及びまたはフレーム 1 1 B 沿って備えるように構成しても、貼り合わせマザー基板 9 0 は基板に損傷を与えることなく保持できる。

【 0 0 9 8 】

上記のクランプ装置 5 0 およびクランプ具 5 1 の構成は本発明の基板分断システムに用いられる一例を示したものであり、これに限定されるものではない。すなわち、貼り合わせマザー基板 9 0 における側縁部を把持または保持する構成のものであればよい。また、例えば基板サイズが小さい場合には、基板の側縁部の 1 箇所をクランプすることにより基板が保持され、基板に不具合を生じさせることなく基板を分断することができる。

【 0 0 9 9 】

再び、図 1 及び図 2 に戻り、架台 1 0 の上面には、1 対のガイドレール 2 8 が Y 方向に沿って設けられる。各クランプ装置 5 0 は 1 対のガイドレール 2 8 に沿って、所定の間隔を設けて配置された複数台の第 1 基板支持ユニット 2 1 A（本実施の形態の説明においては 5 台）の内 2 台の第 1 基板支持ユニットの間をリニアモータを用いてスライドされる。

【 0 1 0 0 】

架台 1 0 の上面に、各クランプ装置 5 0 を保持する移動ベース 5 7 を移動させるリニアモータの固定子 2 8 が、メインフレーム 1 1 の長手方向のフレーム 1 1 A および 1 1 B に沿ってそれぞれ設けられている。各固定子 2 8 は、それぞれの内側面が開口した扁平な中空直方体形状に形成され、その断面は、「コ」の字状に形成されている。各固定子の内部には、各クランプ装置 5 0 を保持する移動ベース 5 7 に、リニアモータの可動子（図示せず）がメインフレーム 1 1 の長手方向のフレーム 1 1 A および 1 1 B に沿ってスライド可能に挿入されている。

【 0 1 0 1 】

各固定子 2 8 には、長手方向に沿って複数の永久磁石がそれぞれ配置されており、隣接する永久磁石の磁極が相互に反転した状態になっている。各可動子は、それぞれ電磁石によって構成されており、各可動子を構成する電磁石の磁極を順次切り換えることによって、各可動子が、各固定子 2 8 に沿ってそれぞれスライドする。

【 0 1 0 2 】

第 1 基板支持部 2 0 A に貼り合わせマザー基板 9 0 が載置され、貼り合わせマザー基板 9 0 が位置決めされると、位置決めされた貼り合わせマザー基板 9 0 は、クランプ装置 5 0 によって保持されるとともに、各第 1 基板支持ユニット 2 1 A のタイミングベルト 2 1 e によって支持される。

【 0 1 0 3 】

この状態で、分断装置ガイド体30に設けられた上部基板分断装置60および下部基板分断装置70によって、貼り合わせマザー基板90の分断またはスクライブが開始され、分断動作中またはスクライブ動作中、各クランプ装置50が基板搬出側へ移動を開始すると同時に、基板支持部20Aの第1基板支持ユニット21Aのタイミングベルト21eと第2基板支持部20Bの第2基板支持ユニット21Bのタイミングベルト21eは、各クランプ装置50移動速度と同一の周回速度で、図1において時計回りに周回移動し、各クランプ装置50が基板搬入側へ移動を開始すると同時に、基板支持部20Aの第1基板支持ユニット21Aのタイミングベルト21eと第2基板支持部20Bの第2基板支持ユニット21Bのタイミングベルト21eは、各クランプ装置50移動速度と同一の周回速度で図1において反時計回りに周回移動し、分断途中またはスクライブ途中の貼り合わせマザー基板90は第1基板支持部20Aの第1基板支持ユニット21Aのタイミングベルト21eと第2基板支持部20Bの第2基板支持ユニット21Bのタイミングベルト21eによって摺接することなく支持される状態になる。

【0104】

ところが、各クランプ装置50の移動中、第1基板支持部20Aの第1基板支持ユニット21Aのタイミングベルト21eと第2基板支持部20Bの第2基板支持ユニット21Bのタイミングベルト21eは、貼り合わせマザー基板90を保持する各クランプ装置50の移動速度と同一の周回速度で各クランプ装置の移動方向と同じ方向に周回移動するため、移動中の貼り合わせマザー基板90は、クランプ装置50に保持されたまま、貼り合わせマザー基板90に第1基板支持部20Aの第1基板支持ユニット21Aのタイミングベルト21eと第2基板支持部20Bの第2基板支持ユニット21Bのタイミングベルト21eが摺接することなく支持される。

【0105】

貼り合わせマザー基板90の分断が完了した状態では、第2基板支持部20Bの全ての第2基板支持ユニット21Bのタイミングベルト21eによって、貼り合わせマザー基板90が支持される。

【0106】

第2基板支持ユニット21Bのタイミングベルト21eによって、貼り合わせマザー基板90が支持された状態で、スチームユニット部160が基板搬入側へ移動して、スクライブラインが刻まれた貼り合わせマザー基板90の表裏面全体に蒸気を吹きかけて熱応力によって垂直クラックを伸張させて、貼り合わせマザー基板90を完全に分断させるとともに、蒸気を吹きかけた後に貼り合わせマザー基板90の表裏面に残存する水分をエアナイフ165で除去する。

【0107】

その後、第2基板支持部20Bの全ての第2基板支持ユニット21Bのタイミングベルト21e上の貼り合わせ基板90から分断された全ての表示パネルが、基板搬出装置80の搬出口ロボット140によって搬出されることにより、分断された貼り合わせマザー基板90'（端材）が第2基板支持ユニット21Bのタイミングベルト21e上に支持される。

【0108】

そして、基板搬出装置80およびスチームユニット部160が基板搬出側の端部に移動する。その後、各クランプ装置50のクランプ具51が開かれ、分断された貼り合わせマザー基板90'はクランプ具51により把持される状態から第2基板支持ユニット21Bのタイミングベルト21eのみに支持される状態となる。

【0109】

このような状態となると、各クランプ装置50は基板搬入側に移動させられ、第2基板支持部20Bの全ての第2基板支持ユニット21Bのタイミングベルト21eが周回移動させられ、分断された貼り合わせマザー基板90'（端材）は、下方に落下する。この場合、下方に落下した分断された貼り合わせマザー基板90'（端材及びカレット）は、傾斜状態で配置されたガイド板によって案内されてカレット収容ボックス内に収容されるよ

うになっている。

【0110】

分断装置ガイド体30における上側ガイドレール31には、図3に示すように、上部基板分断装置60が取り付けられており、また、下側ガイドレール32には、図4に示すように、上部基板分断装置60と同様の構成であって、上下を反転した状態の下部基板分断装置70が取り付けられている。上部基板分断装置60および下部基板分断装置70は、前述したように、それぞれ、リニアモータによって、上側ガイドレール31および下側ガイドレール32に沿ってスライドするようになっている。

【0111】

例えば、上部基板分断装置60及び下部基板分断装置70には、貼り合わせマザー基板90の上部マザー基板をスクライプするカッターホイール62aがチップホルダ62bに回転自在に取り付けられており、さらに、チップホルダ62bはクランプ装置50によって保持された貼り合わせマザー基板90の表面に対して垂直方向を軸として回転自在にカッターヘッド62cに取り付けられている。そして、カッターヘッド62cは図示しない駆動手段により貼り合わせマザー基板90の表面に対して垂直方向に沿って移動自在になっており、カッターホイール62aには、図示しない付勢手段により適宜、荷重がかけられるようになっている。

【0112】

チップホルダ62bに保持されたカッターホイール62aとしては、例えば、特開平9-188534号公報に開示されているように、幅方向の中央部が鈍角のV字状になるように突出した刃先を有しており、その刃先に、所定の高さの突起が周方向に所定のピッチで形成されているものが用いられる。

【0113】

下側ガイドレール32に設けられた下部基板分断装置70は、上部基板分断装置60と同様の構成になっており、上部基板分断装置60とは上下を反転した状態で、そのカッターホイール62a（図4参照）が、上部基板分断装置60のカッターホイール62aと対向するように配置されている。

【0114】

上部基板分断装置60のカッターホイール62aは、上述した付勢手段とカッターヘッド62cの移動手段とにより、貼り合わせマザー基板90の表面に圧接され、下部基板分断装置70のカッターホイール62aも、上述の付勢手段とカッターヘッド62cの移動手段とにより、貼り合わせマザー基板90の裏面に圧接される。そして、上部基板分断装置60と下部基板分断装置70とを同時に同一の方向へ移動させることにより、貼り合わせマザー基板90は分断されていく。

【0115】

このカッターホイール62aはWO 03/011777に開示されているサーボモータを用いたカッターヘッド65に回転自在に支持されることが望ましい。

【0116】

サーボモータを用いたカッターヘッド65の一例として、図12は、カッターヘッド65の側面図を示し、図13にその主要部の正面図を示す。一対の側壁65a間にサーボモータ65bが倒立状態で保持され、その側壁65aの下部には、側方から見てL字状のホルダー保持具65cが支軸65dを通じて回動自在に設けられている。そのホルダー保持具65cの前方（図13中、右方向）には、軸65eを介してカッターホイール62aを回転自在に支持するチップホルダ62bが取り付けられている。サーボモータ65bの回転軸と支軸65dとは、平傘歯車65fが互いにかみ合うように装着されている。これにより、サーボモータ65bに正逆回転により、ホルダー保持具65cは支軸65dを支点として俯仰動作を行ない、カッターホイール62aが上下動する。このカッターヘッド65自体は、上部基板分断装置60と下部基板分断装置70に備えられる。

【0117】

図14はサーボモータを用いたカッターヘッドの別の一例を示す正面図であり、サーボ

モータ 6 5 b の回転軸をホルダー保持具 6 5 c に直結したものである。

【 0 1 1 8 】

図 1 2 及び図 1 4 のカッターヘッドはサーボモータを位置制御により回転させることで、カッターホイール 6 2 a を昇降させて位置決めする。これらのカッターヘッドはカッターヘッドを水平方向へ移動させて貼り合わせマザー基板 9 0 にスクライブラインを形成するスクライブ動作中に、予めサーボモータ 6 5 b 設定されたカッターホイール 6 2 a の位置がズレたときに、その設定位置へ戻すように働く回転トルクを制限して脆性材料基板に対するスクライブ圧をカッターホイール 6 2 a 伝達するようになっている。すなわち、サーボモータ 6 5 b はカッターホイール 6 2 a の鉛直方向の位置を制御するとともに、カッターホイール 6 2 a に対する付勢手段となる。

【 0 1 1 9 】

上述したサーボモータを備えたカッターヘッドを用いることで、貼り合わせマザー基板 9 0 をスクライブする時に、カッターホイール 6 2 a が受ける抵抗力の変動によるスクライブ圧の変化に瞬時に対応してサーボモータの回転トルクが修正されるため、安定したスクライブが実施でき、品質のよいスクライブラインを形成することができる。

【 0 1 2 0 】

尚、貼り合わせマザー基板 9 0 をスクライブするダイヤモンドポイントカッターやカッターホイールなどのスクライブカッターを振動させて、スクライブカッターによる貼り合わせマザー基板 9 0 への押圧力を周期的に変化させる機構を備えるカッターヘッドも本発明の基板分断システムのマザー基板の分断に有効に適用される。

【 0 1 2 1 】

また、上部基板分断装置 6 0 及び下部基板分断装置 7 0 は上記の構成に限るものではない。すなわち、基板の表裏面を加工して基板を分断させる構成の装置であればよい。

【 0 1 2 2 】

例えば、上部基板分断装置 6 0 及び下部基板分断装置 7 0 がレーザー光、ダイシングソー、カッティングソー、切断刃、ダイヤモンドカッター等を用いてマザー基板を分断させる装置であってもよい。マザー基板が、銅板等の金属基板、木板、プラスチック基板、およびセラミックス基板、ガラス基板、半導体基板等の脆性材料基板である場合には、例えばレーザー光、ダイシングソー、カッティングソー、切断刃、ダイヤモンドカッター等を用いてマザー基板を分断する基板分断装置が用いられる。

【 0 1 2 3 】

さらに、一対のマザー基板を貼り合わせた貼り合わせマザー基板、異なるマザー基板を組み合わせて貼り合わせた貼り合わせマザー基板、複数のマザー基板同士を組み合わせて積層させた基板を分断する場合にも上述のマザー基板を分断するものと同様の基板分断装置が用いられる。

【 0 1 2 4 】

また、上部基板分断装置 6 0 及び下部基板分断装置 7 0 には基板の分断を補助する分断補助手段を備えていてもよい。分断補助手段としては、例えば、ローラなどを基板に押圧させたり、圧縮空気を基板に向けて噴射させたり、レーザーを基板に照射するか、熱風などを基板に吹きかけて基板を温める（熱する）ものが一例として挙げられる。

【 0 1 2 5 】

さらに、上述の説明においては、上部基板分断装置 6 0 及び下部基板分断装置 7 0 が同一の構成である場合を説明したが、基板の分断パターンや基板の分断条件により異なる構成の装置であってもよい。

【 0 1 2 6 】

このような構成の基板分断システムの動作について、大判のガラス板を貼り合わせた貼り合わせ基板を分断する場合の一例を主に説明する。

大判のガラス基板が相互に貼り合わせられた貼り合わせマザー基板 9 0 を、複数の表示パネル 9 0 a（図 1 6 参照）に分断する際には、まず、図 1 5 に示すように、基板搬入側の

端部から、搬送ロボット等によって貼り合わせマザー基板 90 を本発明の基板分断システム 1 に搬入させて、第 1 基板支持部 20 A の全ての第 1 基板支持ユニット 21 A のタイミングベルト 21 e に貼り合わせマザー基板 90 を水平状態で載置する。

【0127】

このような状態になると、貼り合わせマザー基板 90 は、メインフレーム 11 のフレーム 11 B に沿って配置された図示しない位置決めピンに当接するように、図示しないプッシャーによって押圧されるとともに、そのフレーム 11 B とは直交する方向に沿って配置された図示しない位置決めピンに当接するように、図示しないプッシャーによって押圧される。これにより、貼り合わせマザー基板 90 は、基板分断システムにおける架台 10 内の所定の位置に位置決めされる。

【0128】

その後、図 15 に示すように貼り合わせマザー基板 90 は、基板搬入側にフレーム 11 B とは直交するように配置されたクランプ装置 50 の各クランプ具 51 によって、基板搬入側に位置する貼り合わせマザー基板 90 の側縁部がクランプされる。

【0129】

各クランプ装置 50 のクランプ具 51 は、貼り合わせマザー基板 90 の搬入時において、その搬入を妨げないように、シリンダー 55 によりロッド 56 を縮めた所定の位置に待機している。そして、貼り合わせマザー基板 90 の位置決め終了後、ロッド 56 が伸ばされて、貼り合わせマザー基板 90 基板搬入側の側縁部を把持する。

【0130】

基板搬入側に位置する貼り合わせマザー基板 90 の側縁部がクランプ装置 50 によってクランプされると、貼り合わせマザー基板 90 の側縁部をクランプしている各クランプ具 51 が貼り合わせマザー基板 90 の自重によりほぼ同時に沈み込むため、貼り合わせマザー基板 90 が全ての第 1 基板支持ユニット 21 A のタイミングベルト 21 e によって補助的に支持された状態とされる。

【0131】

このような状態になると、分断装置ガイド体 30 が、各クランプ装置 50 によって水平状態にクランプされた貼り合わせマザー基板 90 における近接した側縁部上の所定位置になるように、各クランプ装置 50 を基板搬出側にスライドさせる。そして、分断装置ガイド体 30 に設けられた第 1 光学装置 38 および第 2 光学装置 39 がそれぞれの待機位置から分断装置ガイド体 30 に沿って移動することにより、それぞれ貼り合わせマザー基板 90 に設けられた第 1 アライメントマークと第 2 アライメントマークを撮像する。

【0132】

各クランプ装置 50 が基板搬出側へ移動を開始すると同時に、第 1 基板支持部 20 A の第 1 基板支持ユニット 21 A のタイミングベルト 21 e と第 2 基板支持部 20 B の第 2 基板支持ユニット 21 B のタイミングベルト 21 e が、各クランプ装置 50 でクランプされた貼り合わせマザー基板 90 が搬出側へ移動する移動速度と同一の方向へ同一速度でモータを駆動させて周回させられる。このため、移動中のクランプ装置 50 に保持された貼り合わせマザー基板 90 は、第 1 基板支持部 20 A の第 1 基板支持ユニット 21 A のタイミングベルト 21 e と第 2 基板支持部 20 B の第 2 基板支持ユニット 21 B のタイミングベルト 21 e に摺接することなく支持される。

【0133】

次に、第 1 アライメントマークと第 2 アライメントマークの撮像結果に基づいて、図示しない演算処理装置によりクランプ装置 50 によって水平状態で支持された貼り合わせマザー基板 90 の分断装置ガイド体 30 に対する傾き、分断開始位置と分断終了位置を演算によって求め、その演算結果に基づいて、上部基板分断装置 60 および下部基板分断装置 70 とともに、貼り合わせマザー基板 90 を保持した各クランプ装置 50 を移動させて貼り合わせマザー基板 90 を分断する。（これを直線補間によるスクライブあるいは分断と呼ぶ）

【0134】

この場合、図 1 6 に示すように、貼り合わせマザー基板 9 0 の表面および裏面にそれぞれ対向したカッターホイール 6 2 a を、それぞれ、表面および裏面にそれぞれ圧接して転動させることにより、貼り合わせマザー基板 9 0 の表面および裏面にスクライブラインが形成される。

【0135】

貼り合わせマザー基板 9 0 は、例えば図 1 6 示すように、上側ガイドレール 3 1 および下側ガイドレール 3 2 に沿った列方向に 2 つのパネル基板 9 0 a を、2 列にわたって分断するようになっており、貼り合わせマザー基板 9 0 から 4 個のパネル基板 9 0 a を分断するために、パネル基板 9 0 a の側縁に沿って、上部基板分断装置 6 0 のカッターホイール 6 2 a および下部基板分断装置 7 0 のカッターホイール 6 2 a をそれぞれ圧接させて転動させる。

【0136】

この場合、上部基板分断装置 6 0 のカッターホイール 6 2 a と、下部基板分断装置 7 0 のカッターホイール 6 2 a により、各ガラス基板における各カッターホイール 6 2 a の転接部分にそれぞれ垂直クラックが生成されてスクライブライン 9 5 が形成される。しかも、各カッターホイール 6 2 a の刃先には、外周稜線に所定のピッチで突起部がそれぞれ形成されているために、各ガラス基板には、厚さ方向にガラス基板の厚さの約 9 0 % の長さの垂直クラックが形成される。

【0137】

また、貼り合わせマザー基板 9 0 をスクライプするダイヤモンドポイントカッターやカッターホイールなどのスクライプカッターをスクライプカッターによる貼り合わせマザー基板 9 0 への押圧力を周期的に変化（振動）させる機構を備えるカッターヘッドを用いるスクライプ方法も本発明の基板分断システムの貼り合わせマザー基板 9 0 の分断に有効に適用される。

【0138】

貼り合わせマザー基板 9 0 の表裏面をスクライプする方法としては、図 1 7 のように貼り合わせマザー基板 9 0 の短辺方向である縦方向に沿ってスクライプ定ライン S 1 ～S 4 に沿って、順番にスクライブラインを形成した後に、長辺方向である横方向に沿ったスクライプ予定ライン S 5 から S 8 に沿って順番にスクライブラインを形成する従来の方法が一般的に用いられる。

【0139】

また、上述のスクライプ方法の他に本発明の基板分断システムには図 1 8 に示すスクライプ方法を好適に実施することができる。図 1 8 では、1 枚の貼り合わせマザー基板 9 0 から 4 枚のパネル基板 9 0 a を形成するようになっている。

【0140】

貼り合わせマザー基板 9 0 は、長方形状になっており、4 枚のパネル基板 9 0 a は、貼り合わせマザー基板 9 0 の長手方向に沿って 2 枚のパネル基板 9 0 a が形成されるとともに、長手方向と直交する幅方向に沿って 2 枚のパネル基板 9 0 a が形成される。各パネル基板 9 0 a は、隣接するパネル基板 9 0 a とは適当な間隔をあけた状態で、また、貼り合わせマザー基板 9 0 の長手方向に沿った各側縁および幅方向に沿った各側縁ともそれぞれ適当な間隔をあけて形成される。

【0141】

上部基板分断装置 6 0 のカッターホイール 6 2 a および下部基板分断装置 7 0 のカッターホイール 6 2 a をそれぞれ対向させて、同時に圧接転動させることにより、パネル基板 9 0 a を 1 枚ずつ、順番に、全周にわたるスクライブラインを貼り合わせマザー基板 9 0 の表裏面に形成する。

【0142】

この場合、まず、スクライプの対象となるパネル基板 9 0 a に対して、貼り合わせマザー基板 9 0 の長手方向と平行な側縁に沿った 1 本の直線状のスクライプ予定ライン S 1 に沿ってスクライブラインを形成する。すなわち、カッターヘッド 6 2 c のカッターホイー

ル62aを、このスクライプ予定ラインS1に沿って貼り合わせマザー基板90の表裏面に圧接転動させる。

【0143】

このとき、図19において、カッターホイール62aによるスクライプ開始点は貼り合わせマザー基板90上の位置（内切りの位置）となっているが、スクライプ予定ラインS1に沿った貼り合わせマザー基板90の端面の外側近傍の位置（外切りの位置）であってもよい。

【0144】

スクライプ予定ラインS1に沿って、厚さ方向の全体にわたる垂直クラックによるスクライプラインが形成されると、貼り合わせマザー基板90を保持した各クランプ装置50をY方向へかつ上部基板分断装置60および下部基板分断装置70をX方向へ同時に移動させることによって、カッターホイール62aが半径1mm程度の円形状の軌跡が形成されるように垂直軸回りに270度にわたって旋回させられる（図19のコーナー部A）。

【0145】

カッターホイール62aが旋回移動中は、貼り合わせマザー基板90に対するカッターホイール62aの圧接力を低減させるため、貼り合わせマザー基板90には深い垂直クラックが形成されない。貼り合わせ基板90の板厚が0.7mmのときカッターホイール62aが旋回移動中に貼り合わせマザー基板90に形成する垂直クラックの深さは100μm～200μm程度である。

【0146】

図17のように、カッターホイール62aによりクロススクライプする際には、第1の方向にスクライプし、第2の方向へスクライプしたときに形成されたスクライプラインの交点で、貼り合わせマザー基板90に欠けが発生しやすい。

【0147】

このような欠けは、既に第1の方向へスクライプした時に、貼り合わせマザー基板90にはほぼその板厚に達するよな垂直クラックが形成されているため、第2の方向へのスクライプ中にカッターホイール62aが第1の方向のスクライプライン付近に達すると、第1のスクライプラインの手前側でマザーガラス基板90が沈みこみ、第1の方向のスクライプラインと第2の方向のスクライプラインの交差部で第1の方向のスクライプラインに沿ったガラス基板に乗り上げるときに発生する。

【0148】

図18に示すようなスクライプ方法においては、カッターホイール62aを旋回させて、貼り合わせマザー基板90に対する圧接力を低減させて、既に形成されたスクライプ予定ラインS1に沿ったスクライプラインと交差させるため、スクラブラインが交差する前に貼り合わせマザー基板90の一部分が沈み込むことがなく、スクライプラインが交差するときの貼り合わせマザー基板90の欠けの発生を防ぐことができる。

【0149】

カッターホイール62aの進行方向が270度にわたって旋回されて、カッターホイール62aが、スクライプ予定ラインS1と直交するパネル基板90aの幅方向に沿った直線状のスクライプ予定ラインS2に沿った状態になると、スクライプ予定ラインS2に沿ってカッターホイール62aが圧接転動させられる。これにより、スクライプ予定ラインS2に沿って、厚さ方向の全体にわたる垂直クラックによるスクライプラインが形成される。

【0150】

その後、同様にして、カッターホイール62aを貼り合わせマザー基板90の表裏面から離間させることなく、コーナー部Bにおいて、半径1mm程度の円形状の軌跡を形成しつつスクライプ予定ラインS2とは直交する方向に270度にわたって旋回させて、スクライプ予定ラインS3に沿った状態として、スクライプ予定ラインS3に沿って、厚さ方向の全体にわたる垂直クラックによるスクライプラインを形成する。さらにその後、同様にして、カッターホイール62aを貼り合わせガラス基板90の表裏面から離間させる

ことなく、コーナー部Cにおいて、半径1mm程度の円形状の軌跡を形成しつつスクライプ予定ラインS3とは直交する方向に270度にわたって旋回させて、スクライプ予定ラインS4に沿った状態として、スクライプ予定ラインS4に沿って、厚さ方向の全体にわたる垂直クラックによるスクライプラインを貼り合わせマザー基板90の表裏面に形成する。

【0151】

これにより、パネル基板90aの周囲には、4本の直線状のスクライプラインによる閉曲線が形成された状態になる。その後、例えば、貼り合わせマザー基板90の長手方向に隣接するパネル基板90aを形成するために、同様にして、そのパネル基板90aの周囲に、4本の直線状のスクライプラインによる閉領域を形成し、さらには、残りの一対のパネル基板90aのそれぞれに対しても、順番に4本の直線状のスクライプラインによる閉領域をパネル基板90aの全周にわたって形成する。

【0152】

さらに、上述のスクライプ方法の他に本発明の基板分断システムでは、図19に示すスクライプ方法を好適に実施することができる。図19では、1枚の貼り合わせマザー基板90から4枚のパネル基板90aを形成するようになっている。

【0153】

図19に示すスクライプ方法では、パネル基板90aにおける相互に直交するスクライプ予定ラインS1およびS2に沿ったスクライプラインを、前述と同様の方法によって形成する。スクライプ予定ラインS1に沿ってスクライプラインを形成する場合には、カッターホイール62aを、貼り合わせマザー基板90の端面の外側付近に位置させて、そこから連続的にスクライプ予定ラインS1に沿ったスクライプラインを形成する。

【0154】

スクライプ開始当初において、カッターホイール62aが貼り合わせマザー基板90の表裏面に乗り上げるときに発生する貼り合わせマザー基板90の欠けは、製品となるパネル基板90aには影響しない。

【0155】

そして、コーナー部Aにおいて、円形状の軌跡を形成しつつスクライプ予定ラインS1とは直交する方向に270度にわたって旋回させて、スクライプ予定ラインS2に沿った状態として、スクライプ予定ラインS2に沿って、ほぼ厚さ方向の全体にわたる垂直クラックによるスクライプラインを形成する。

【0156】

その後、カッターホイール62aを、一旦、貼り合わせマザー基板90の表面から離間させた後に、スクライプ予定ラインS1とは直交する方向のスクライプ予定ラインS4およびS3に沿ったスクライプラインを、その順番で形成する。この場合も、スクライプ開始当初において、カッターホイール62aが貼り合わせマザー基板90の表裏面に乗り上げるときに発生する貼り合わせマザー基板90の欠けは、製品となるパネル基板90aには影響しない。

【0157】

これにより、パネル基板90aの周囲には、4本の直線状のスクライプラインが形成された状態になる。その後、例えば、貼り合わせマザー基板90の長手方向に隣接するパネル基板90aを形成するために、同様にして、そのパネル基板90aの周囲に、4本の直線状のスクライプラインを全周にわたって形成し、さらには、残りの一対のパネル基板90aのそれぞれに対しても、順番に、4本の直線状のスクライプラインによる閉領域を形成する。

【0158】

上述のスクライプ方法で貼り合わせマザー基板にスクライプラインを形成した後、図20に示すように、第2基板支持ユニット21Bのタイミングベルト21eによって、スクライプライン95が形成されたマザー貼り合わせ基板90が支持された状態で、スチームユニット部160が基板搬入側へ移動して、スクライプラインが刻まれた貼り合わせマザー

基板 9 0 の表裏面全体に蒸気を吹きかけて、貼り合わせマザー基板 9 0 が完全に分断させるとともに、蒸気を吹きかけた後の貼り合わせマザー基板 9 0 の表裏面に残存する水分をエアナイフ 1 6 5 で除去する。

【0159】

スクライブラインが刻まれた貼り合わせマザー基板 9 0 の表裏面全体に蒸気を吹きかけることにより、カッターホイール 6 2 a によって形成されたスクライブラインは、貼り合わせマザー基板 9 0 の表裏面部分が加熱されて体積膨張することによって、垂直クラックは、貼り合わせマザー基板 9 0 の上下のマザー基板の表面から貼り合わせ面側に伸展し、貼り合わせマザー基板 9 0 が完全に分断される。

【0160】

その後、図 2 0 に示すように、第 2 基板支持部 2 0 B の全ての第 2 基板支持ユニット 2 1 B のタイミングベルト 2 1 e 上の貼り合わせ基板 9 0 から分断された全てのパネル基板 9 0 a が、基板搬出装置 8 0 の搬出口ロボット 1 4 0 によって搬出されることにより、分断された貼り合わせマザー基板 9 0 ' (端材) が各第 2 基板支持ユニット 2 1 B のタイミングベルト 2 1 e に支持される。

【0161】

そして、基板搬出装置 8 0 およびスチームユニット部 1 6 0 が基板搬出側の端部に移動する。

【0162】

基板搬出装置 8 0 およびスチームユニット部 1 6 0 が基板搬出側の端部に移動した後、各クランプ装置 5 0 のクランプ具 5 1 が開かれ、分断された貼り合わせマザー基板 9 0 ' はクランプ具 5 1 により把持される状態から第 2 基板支持ユニット 2 1 B のタイミングベルト 2 1 e のみに支持される状態となる。

【0163】

このような状態となると、図 2 1 に示すように各クランプ装置 5 0 は基板搬入側に移動させられ、第 2 基板支持部 2 0 B の全ての第 2 基板支持ユニット 2 1 B のタイミングベルト 2 1 e が周回移動させられ、分断された貼り合わせマザー基板 9 0 ' (端材) は、下方に落下する。この場合、下方に落下した分断された貼り合わせマザー基板 9 0 ' (端材及びカレット) は、傾斜状態で配置されたガイド板によって案内されてカレット収容ボックス内に収容されるようになっている。

【0164】

尚、分断装置ガイド体 3 0 の上部基板分断装置 6 0 および下部基板分断装置 7 0 によるスクライブ方法に以下に説明するスクライブ方法を用いることにより、スチームユニット部 1 6 0 による貼り合わせ基板の分断工程を省略することができる。

【0165】

この場合、図 2 2 に示すように、貼り合わせマザー基板 9 0 の上部のマザー基板 9 1 および下部マザー基板 9 2 の分断予定ラインに沿って、カッターホイール 6 2 a がマザー基板 9 1 および 9 2 に圧接させられ、転動させられて、マザー基板 9 1 および 9 2 をスクライブする。これにより、マザー基板 9 1 および 9 2 のそれぞれの厚さ方向に沿った垂直クラック V_m が、分断予定ラインに沿って順次形成され、主スクライブライン MS が形成される。垂直クラック V_m は、マザー基板 9 1 および 9 2 の表面から、マザー基板 9 1 および 9 2 のそれぞれの厚さの 8 0 % 以上に達するように、さらに好ましくは 9 0 % 以上に達するように形成される。

【0166】

その後、マザー基板 9 1 および 9 2 を分断することによって得られるパネル基板の領域外において、主スクライブライン MS に対して、0.5 ~ 1.0 mm 程度の間隔をあけて、主スクライブライン MS に沿って、カッターホイール 6 2 a をマザー基板 9 1 および 9 2 に圧接転動させることによってマザー基板 9 1 および 9 2 をスクライブする。これにより、マザー基板 9 1 および 9 2 の厚さ方向に沿った垂直クラック V_s が、主スクライブライン MS に沿って、順次形成されて、補助スクライブライン SS が形成される。

【0167】

このとき、カッターホイール62aがマザー基板91および92の表面を圧接転動して、その刃部がマザー基板91および92の表面に食い込むことによって、マザー基板91および92の表面部分には圧縮力が加わり、すでに形成されている主スクライブラインMSにおける垂直クラックVmの表面部分に圧縮力が作用する。この場合、主スクライブラインMSを形成する垂直クラックVmは、マザー基板91および92のそれぞれの厚さに対して、80%以上に達するように形成されており、マザー基板91および92の表面部分が圧縮されることにより、主スクライブラインMSの垂直クラックVmは、マザー基板91および92の表面部分における間隙が圧縮された状態になり、底面部分での間隔を広げる状態となるため、垂直クラックVmは、マザー基板91および92の貼り合わせ面に向かって伸展する。この垂直クラックVmがマザー基板91および92の貼り合わせ面に達し、主スクライブラインMSの全体にわたって、垂直クラックVmが、マザー基板91および92の貼り合わせ面に達した状態になることにより、貼り合わせマザー基板90は、主スクライブラインMSに沿って分断される。

【0168】

補助スクライブラインSSは、主スクライブラインMSに対して、0.5mm~1.0mm程度の間隔をあけて形成することが好ましい。主スクライブラインMSに対する補助スクライブラインSSの間隔が0.5mmよりも小さい場合には、主スクライブラインMSを形成する垂直クラックVmの表面側部分に対して大きな圧縮力が作用し、垂直クラックVmの表面側端部に欠け等の損傷が生じるおそれがある。反対に、その間隔が1.0mmよりも大きくなると、主スクライブラインMSの垂直クラックVmにおける表面側部分に作用する圧縮力が十分ではなく、垂直クラックVmが、マザー基板91および92の貼り合わせ面にまで達しないおそれがある。

【0169】

上述のように、主スクライブラインMSと補助スクライブラインSSの二重のスクライブラインを所定の間隔で形成することにより、貼り合わせマザー基板90から複数の表示パネルが分断される。

【0170】

図23はこのような主スクライブラインMSと補助スクライブラインSSの二重のスクライブラインを用いて貼り合わせマザー基板90からパネル基板90aに分断するスクライブパターンを説明する図である。上部基板分断装置60および下部基板分断装置70のそれぞれのカッターホイール62aが、貼り合わせマザー基板90における基板搬出側の2つのパネル基板90aの基板搬出側の側縁に沿った状態とされ、二重のスクライブライン（主スクライブラインMS1と補助スクライブラインSS1）が2つのパネル基板90aの基板搬出側の側縁に沿って形成される。

【0171】

その後、貼り合わせマザー基板90における基板搬出側の2つのパネル基板90aにおける基板搬入側の各側縁に沿って主スクライブラインMS2と補助スクライブラインSS2が形成される。貼り合わせマザー基板90における基板搬出側の2つのパネル基板90aにおける基板搬出側および基板搬入側の各側縁が分断された状態になると、各カッターホイール62aが、貼り合わせマザー基板90の基板搬出側に位置する側縁部上に位置するように、貼り合わせマザー基板90を保持したクランプ装置50が基板搬出側にスライドされる。そして、上部基板分断装置60および下部基板分断装置70のカッターホイール62aが、メインフレーム11のフレーム11Aに近接する基板搬出側のパネル基板90aにおけるそのメイシフレーム11に近接した側縁の延長線上に位置するように、上部基板分断装置60および下部基板分断装置70が、上側ガイドレール31および下側ガイドレール32に沿ってスライドされる。そして、その側縁の延長線上に沿って、二重のスクライブライン（主スクライブラインMS3と補助スクライブラインSS3）が形成され、メインフレーム11のフレーム11Aに近接する基板搬出側のパネル基板90aにおけるそのフレーム11Aに近接した側縁が分断された状態になる。

【0172】

以後、同様にして、フレーム11Aと平行に二重のスクライブライン（主スクライブラインMS4～MS6と補助スクライブラインSS4～SS6）をそれぞれ形成することにより、基板搬出側に位置する各パネル基板90aのフレーム11Aに沿った方向の側縁をそれぞれ分断する。

【0173】

その後、上側ガイドレール31および下側ガイドレール32に沿った他の2列の2つのパネル基板90aについても、パネル基板90aの側縁に沿って二重のスクライブライン（主スクライブラインMS7～MS12と補助スクライブラインSS7～SS12）を形成することにより、各パネル基板90aの側縁が分断される。

【0174】

上述の説明においては、二重のスクライブラインを、それぞれ個別に形成する場合を一例として説明したが、この方法に限定されるものではない。すなわち、各パネル90aの側縁に沿って二重のスクライブラインが形成されていればよく、例えば、一本のスクライブラインで各パネル基板90aの側縁において二重のスクライブラインを形成してもよい。

【0175】

図24は、主スクライブラインMSと補助スクライブラインSSの二重のスクライブラインを用いて貼り合わせマザー基板90からパネル基板90aを分断するスクライプパターンを説明する平面図である。この例では、貼り合わせマザー基板90のマザー基板91および92は、第1～第8の分断予定ラインD1～D8に沿って、その順番に分断されることによって、2行×2列の4つのパネル基板90aとされる。

【0176】

第1分断予定ラインD1は、第1行の2つのパネル基板90aにおける行方向（横方向）に沿った側縁に対応しており、貼り合わせマザー基板90の行方向に沿った一方の側縁に対して一定の間隔が設けられている。第2分断予定ラインD2は、第1行の2つの分断基板90aにおける第2行のパネル基板90aに近接した側縁に対応している。第3分断予定ラインD3は、第2行の2つのパネル基板90aにおける第1行のパネル基板90aに近接した側縁に対応しており、第2分断予定ラインD2とは、2～4mmの間隔が設けられている。第4分断予定ラインD4は、第2行の2つのパネル基板90aにおける行方向（横方向）に沿った側縁に対応しており、貼り合わせマザー基板90の行方向に沿った他方の側縁に対して一定の間隔が設けられている。

【0177】

第5分断予定ラインD5は、第1列の2つのパネル基板90aにおける列方向（縦方向）に沿った側縁に対応しており、貼り合わせマザー基板90の列方向に沿った一方の側縁に対して一定の間隔が設けられている。第6分断予定ラインD6は、第1列の2つのパネル基板90aにおける第2列のパネル基板90aに近接した側縁に対応している。第7分断予定ラインD7は、第2列の2つのパネル基板90aにおける第1列のパネル基板90aに近接した側縁に対応しており、第6分断予定ラインD6とは、2～4mmの間隔が開けられている。第8分断予定ラインD8は、第2列の2つのパネル基板90aにおける列方向（縦方向）に沿った側縁に対応しており、貼り合わせマザー基板90の列方向に沿った他方の側縁に対して一定の間隔が設けられている。

【0178】

このような貼り合わせマザー基板90を分断する際には、まず、貼り合わせマザー基板90に対して、例えば、カッターホイール62aを、第1～第4分断予定ラインD1～D4に沿って、その順番で、圧接状態で転動させる。これにより、貼り合わせマザー基板90の上下のマザー基板91および92の表面からマザー基板91および92のそれぞれの厚みの90%以上の深さの垂直クラックによる第1～第4の主スクライブラインMS13～MS16がそれぞれ形成される。

【0179】

このような状態になると、第5分断予定ラインD5に沿って、カッターホイール62aを圧接状態で転動させる。これにより、第5の分断予定ラインD5に沿って、第5の主スクライブラインMS17がそれぞれ形成される。

【0180】

以後、同様にして、第6～第8分断予定ラインD6～D8に沿って、カッターホイール62aを、順番に、圧接状態で転動させて、第6～第8の分断予定ラインD6～D8に沿って、第6～第8の主スクライブラインMS18～MS20を、その順番で、それぞれ形成する。

【0181】

このようにして、第1～第8の主スクライブラインMS13～MS20が形成されると、第1の主スクライブラインMS13に対してパネル基板90aとは反対側の貼り合わせマザー基板90の側縁部において、第1の主スクライブラインMS13に対して0.5～1.0mm程度の間隔をあけて、カッターホイール62aを圧接状態で転動させることによって、第1の補助スクライブラインSS13を第1の主スクライブラインMS13に沿って形成する。これにより、第1の主スクライブラインMS13における垂直クラックが、貼り合わせマザー基板90のマザー基板91および92の貼り合わせ面に向かって伸展し、マザー基板91および92の貼り合わせ面に達する。この作用が第1の主スクライブラインMS13の全体にわたり起こることによって、第1の主スクライブラインMS13に沿って貼り合わせマザー基板90が分断される。

【0182】

次に、第2の主スクライブラインMS14に対してパネル基板90aとは反対側の領域に、第2の主スクライブラインMS14に対して0.5～1.0mm程度の間隔をあけて、カッターホイール62aによって、第2の補助スクライブラインSS14を第2の主スクライブラインMS14に沿って形成する。これにより、第2の主スクライブラインMS14における垂直クラックが、貼り合わせマザー基板90のマザー基板91および92の表面から貼り合わせマザー基板90のマザー基板91および92の貼り合わせ面に達するように伸展し、第2の主スクライブラインMS14の全体にわたって垂直クラックがマザー基板91および92の貼り合わせ面に達することによって、貼り合わせマザー基板90が第2の主スクライブラインMS14に沿って分断される。

【0183】

第3の主スクライブラインMS15および第4の主スクライブラインMS16に沿って、パネル基板90a側とは反対側に第3の補助スクライブラインSS15および第4の補助スクライブラインSS16をそれぞれ形成することにより、第3の主スクライブラインMS15および第4の主スクライブラインMS16に沿って、貼り合わせマザー基板90が順次分断される。

【0184】

その後、第5の主スクライブラインMS17～第8の主スクライブラインMS20に沿って、パネル基板90a側とは反対側に第5の補助スクライブラインSS17～第8の補助スクライブラインSS20を第1の主スクライブラインMS13と第2の主スクライブラインMS14との間、第3の主スクライブラインMS15と第4の主スクライブラインMS16との間にそれぞれ形成することにより、第5の主スクライブラインMS17～第8の主スクライブラインMS20に沿って、貼り合わせマザー基板90が分断され、不要部分が除去されて4つのパネル基板90aが得られる。

【0185】

なお、この場合には、第1～第8の主スクライブラインMS13～MS20は、貼り合わせマザー基板90の端面間、すなわち、貼り合わせマザー基板90の一方の端面から対向する他方の端面にわたって形成された分断予定ラインD1～D8の全体にわたって形成されており、また、第1～第8の補助スクライブラインSS13～SS20は、貼り合わせマザー基板90の端面または分断された一方の分断面から対向する他方の端面または他方の分断面間にわたってそれぞれ形成されている。

【0186】

このように、第1～第8の主スクライブラインMS13～MS20を、貼り合わせマザー基板90の端面間に形成される分断予定ラインD1～D8の全体にわたって形成し、第1～第4の補助スクライブラインSS13～SS16を貼り合わせマザー基板90の一方の端面から対向する他方の端面にわたってそれぞれ形成し、第5～第8の補助スクライブラインSS17～SS20を貼り合わせマザー基板90の一方の分断面から対向する他方の分断面にわたってそれぞれ形成する方法に限らない。図25に示すように、マザーガラス基板10の一方の端面から0.2～0.5mm程度の適当な間隔をあけた位置を、第1～第8の主スクライブラインMS13～MS20の開始位置とし、同様に、他方の端面に対して0.2～0.5mm程度の手前の位置を、第1～第8の主スクライブラインMS13～MS20の終点位置とするようにしてもよい。

【0187】

この場合には、第1～第8の主スクライブラインMS13～MS20を形成するために、カッターホイール62aを貼り合わせマザー基板90のマザー基板91および92にそれぞれ圧接させ転動させてスクライブを実施すると、垂直クラックが、スクライブ開始位置に対してスクライブ方向の前後方向に伸展するために、形成される第1～第8の主スクライブラインMS13～MS20は、貼り合わせマザー基板90のマザー基板91および92の一方の端面に達する。

【0188】

同様に、第1～第8の主スクライブラインMS13～MS20のスクライブ終了位置が、貼り合わせマザー基板90のマザー基板91および92の他方の端面の手前であっても、マザー基板91および92の垂直クラックが、スクライブ方向に伸展するために、形成される第1～第8の主スクライブラインMS13～MS20は、マザー基板91および92の他方の端面に達する。

【0189】

このことから、第1～第8の補助スクライブラインSS13～SS20も、マザー基板90および91の一方の端面または分断された一方の分断面から対向する他方の端面または分断面間にわたってそれぞれ形成する必要がなく、図25に示すように、貼り合わせマザー基板90のマザー基板91および92の一方の端面または分断された一方の分断面から0.2～0.5mm程度の適当な間隔をあけた位置を、第1～第8の補助スクライブラインSS13～SS20の開始位置とし、同様に、他方の端面または分断面に対して0.2～0.5mm程度の手前の位置を、第1～第8の補助スクライブラインSS13～SS20の終点位置とするようにしてもよい。

【0190】

さらには、第1～第8の主スクライブラインMS13～MS20と第1～第8の補助スクライブラインSS13～SS20のいずれか一方を、貼り合わせマザー基板90のマザー基板91および92の一方の端面または一方の分断面からマザー基板91および92の他方の端面または他方の分断面にわたって形成して、第1～第8の主スクライブラインMS13～MS20と第1～第8の補助スクライブラインSS13～SS20のいずれか他方を、貼り合わせマザー基板90のマザー基板91および92の一方の端面または一方の分断面とは適当に離れた位置から他方の端面またはマザー基板91および92の他方の分断面の手前にわたって形成するようにしてもよい。

【0191】

図26は、貼り合わせ基板90からパネル基板90aを分断する別のスクライブパターンを説明する平面図である。このスクライブ方法では、貼り合わせマザー基板90における横方向に沿った第1および第2の分断予定ラインD1およびD2に沿って第1および第2の主スクライブラインMS13およびMS14を、それぞれ、カッターホイール62aによって、貼り合わせマザー基板90のマザー基板91および92の表面からマザー基板91および92のそれぞれの厚さの90%以上に達する垂直クラックによって形成する。その後、第1および第2の主スクライブラインMS13およびMS14の間の領域におい

て、縦方向に沿った第5分断予定ラインD5に沿って第5の主スクライブラインMS17を、カッターホイール62aによって形成するとともに、その第5の主スクライブラインMS17に対して、0.5～1.0mm程度間隔をあけて、パネル基板90a側とは反対側に第5の補助スクライブラインSS17を形成する。

【0192】

この場合、第5の主スクライブラインMS17および第5補助スクライブラインSS17、すでに形成されている第1および第2の主スクライブラインMS13およびMS14とそれぞれ交差し、第5の主スクライブラインMS17および第5の補助スクライブラインSS17は1回のスクライブで連続して形成されるように第5の主スクライブライン17は第2の主スクライブラインMS14を越えた後、180度反転して、第5の補助スクライブラインSS17が形成される。

【0193】

以後、同様に、第1および第2の主スクライブラインMS13およびMS14の間の領域において、第6の分断予定ラインD8に沿って第6の主スクライブラインMS18を、カッターホイール62aによって形成するとともに、反転連続して、パネル基板90a側とは反対側に第6の補助スクライブラインSS18を形成し、さらには、第7の主スクライブラインMS19および第7の補助スクライブラインSS19、第8の主スクライブラインMS20および第8の補助スクライブラインSS20を、同様にして順番に形成する。第5乃至第8の主スクライブラインMS17～MS20と第5乃至第8の補助スクライブラインSS17～SS20が、第1および第2の主スクライブラインMS13およびMS14を通過することで、第1および第2の主スクライブラインMS13およびMS14をそれぞれ形成する垂直クラックが、第1および第2の主スクライブラインMS13およびMS14の全体にわたって貼り合わせマザー基板90のマザー基板91および92の貼り合わせ面にまで確実に達する。このため、第1および第2の主スクライブラインMS13およびMS14に沿って貼り合わせマザー基板90が確実に分断されるとともに、一対のパネル基板90aが得られる。

【0194】

この時点で一対のパネル基板90aに分断される前、貼り合わせマザー基板90の未分断の領域を第2基板部分90cとする。

【0195】

次に、第2の主スクライブラインMS14によって分断された第2基板部分90cを、図26(b)に示すように、貼り合わせマザー基板90における横方向に沿った第3および第4分断予定ラインD3およびD4に沿ってカッターホイール62aを圧接転動させて、貼り合わせマザー基板90のマザー基板91および92の表面からマザー基板91および92のそれぞれの厚さの90%以上に達する垂直クラックによる第3および第4の主スクライブラインMS15およびMS16をそれぞれ形成する。その後、第3および第4の主スクライブラインMS15およびMS16の間の領域において、縦方向に沿った第9分断予定ラインD9に沿った第9の主スクライブラインMS21および第5の補助スクライブラインSS21、第10分断予定ラインD10に沿った第10の主スクライブラインMS22および第10の補助スクライブラインSS22、第11分断予定ラインD11に沿った第11の主スクライブラインMS23および第11の補助スクライブラインSS23、第12分断予定ラインD12に沿った第12の主スクライブラインMS24および第12の補助スクライブラインSS24を、それぞれ、第3および第4の主スクライブラインMS15およびMS16と交差するように、パネル基板90aの外側に順番に形成する。これにより、第2基板部分90cが分断されて、一対のパネル基板90aが分断される。

【0196】

なお、第5～第12の各補助スクライブラインSS21～SS24は、第1および第3の主スクライブラインMS13およびMS15と交差させる必要がなく、例えば、図27に示すように、第1および第3の主スクライブラインMS13およびMS15に対して、0.2～0.5mm程度手前の位置を第5～第12の各補助スクライブラインSS17～

SS 24の終点位置としてもよい。この場合も、第5～第12の各補助スクライブラインSS 17～SS 24を形成する垂直クラックが、スクライブ方向に伸展する。また、第5～第12の各主スクライブラインMS 17～MS 24は、各主スクライブラインMS 17～MS 24の全体にわたって分断された状態になる。

【0197】

このように、スクライブライン同士を相互に交差させて、基板を分断させる場合には、図28に示すように、貼り合わせマザー基板90に、第1～第4の各分断予定ラインD1～D4に沿って、主スクライブラインMS 13～MS 16をそれぞれ形成した後に、第1主スクライブラインMS 13と第4主スクライブラインMS 16とにそれぞれ交差するように、第5の主スクライブラインMS 17および第5の補助スクライブラインSS 17、第6の主スクライブラインMS 18および第6の補助スクライブラインSS 18、第7の主スクライブラインMS 19および第7の補助スクライブラインSS 19、第8の主スクライブラインMS 20および第8の補助スクライブラインSS 20を、主スクライブラインと補助スクライブラインが1回のスクライブで連続して形成されるように第4の主スクライブラインMS 16を越えた後、180度反転して連続して形成するようにしてもよい。

【0198】

図29は、主スクライブラインMSと補助スクライブラインSSの二重のスクライブラインをもちいて貼り合わせ基板90から表示パネル90aを分断するスクライブパターンを説明する概略平面図である。まず、図18に示すスクライブ方法によって、パネル基板90aに対してスクライブ予定ラインS1～S4に沿った4本のスクライブライン（以下、パネル基板90aの全周にわたる4本の直線状のスクライブラインを主スクライブラインDS1とする）を形成する。その後に、この主スクライブラインDS1に対して、パネル基板90aの外側に、0.5mm～1mm程度の間隔をあけて、主スクライブラインDS1とは平行に4本の直線状のサブスクライブラインDS2を形成する。

【0199】

このように、主スクライブラインDS1に対して0.5mm～1mm程度の間隔をあけてサブスクライブラインDS2を形成すると、サブスクライブラインDS2の形成時に貼り合わせマザー基板90の表面にスクライブラインの形成方向とは直交する水平方向に応力が加わり、すでに形成されている主スクライブラインDS1を形成する垂直クラックの表面部分に圧縮力が作用する。このように、主スクライブラインDS1を形成する垂直クラックの表面部分に圧縮力が作用すると、垂直クラックの底部には垂直クラックの幅を広げる方向に反力が作用する。これにより、垂直クラックは、貼り合わせマザー基板90の厚さ方向に伸展し、垂直クラックは、貼り合わせマザー基板のマザー基板91および92の貼り合わせ面に到達する。

【0200】

なお、この場合には、図30に示すように、主スクライブラインDS1を形成した後に、サブスクライブラインDS2を、カッターホイール62aを貼り合わせマザー基板90の表裏面から離間させることなく、主スクライブラインDS1に連続して形成するようにしてもよい。

【0201】

さらには、図19に示すように、スクライブ予定ラインS1およびS2に沿ってスクライブラインを形成した後に、スクライブ予定ラインS4およびS2に沿ってスクライブラインを形成する場合にも、図31に示すように、主スクライブラインDS1を形成した後に、サブスクライブラインDS2を形成するようにしてもよい。

【0202】

また、基板を分断する方法として、上述のように基板が脆性材料基板の一種であるガラス基板を貼り合わせた貼り合わせマザー基板に二重のスクライブライン形成する方法を一例として説明したが、これに限らない。基板が、鋼板等の金属基板、木板、プラスチック基板、およびセラミクス基板、ガラス基板、半導体基板等の脆性材料基板である場合には

、例えばレーザー光、ダイシングソー、カッティングソー、切断刃　ダイヤモンドカッター等を用いた基板の分断方法が用いられる。

【０２０３】

さらに、基板にはマザー基板の他に、マザー基板同士を組み合わせる貼り合わせた貼り合わせ基板、異なるマザー基板を組み合わせる貼り合わせた貼り合わせ基板、マザー基板を組み合わせる積層させた基板が含まれる。

【実施の形態２】

【０２０４】

図３２は、本発明の基板分断システムの別の実施形態の一例を示す全体概略斜視図、図３３はその基板分断システムの平面図、図３４はその基板分断システムの側面図である。なお、本発明において、「基板」には、複数の基板に分断されるマザー基板を含み、また、鋼板等の金属基板、木板、プラスチック基板およびセラミックス基板、半導体基板、ガラス基板等の脆性材料基板等の単板が含まれる。さらに、このような単板に限らず、一対の基板同士を貼り合わせた貼り合わせ基板、一対の基板同士を積層させた積層基板も含まれる。

【０２０５】

本発明の基板分断システムは、例えば、一対のガラス基板が、相互に貼り合わせられた液晶表示装置のパネル基板（表示パネル用貼り合わせ基板）を製造する際、この基板分断システムによって、一対のマザーガラス基板が相互に貼り合わせられた貼り合わせマザー基板９０が、複数枚のパネル基板（表示パネル用貼り合わせ基板）に分断される。

【０２０６】

本実施の形態２の基板分断システム２００は位置決めユニット部２２０、スクライプユニット部２４０、バッファコンベア部２６０、スチームブレイクユニット部２８０、基板搬送ユニット部３００、パネル反転ユニット部３２０、パネル端子分離部３４０を備えている。

【０２０７】

本実施の形態２の基板分断システム２００において、位置決めユニット部２２０が配置されている側を基板搬入側、パネル端子分離部３４０が配置されている側を基板搬出側として以下の説明を行う。また、本発明の基板分断システム２００において、基板が搬送されていく方向（基板の流れ方向）は基板搬入側から基板搬出側に向かう＋Ｙ方向である。また、この基板が搬送されていく方向はスクライプユニット部２４０の分断装置ガイド体２４２に対して水平状態で直交する方向であり、分断装置ガイド体２４２はＸ方向に沿って設けられる。

【０２０８】

基板として貼り合わせマザー基板９０を分断する場合を例に挙げて以下の説明を行う。まず、前工程の搬送装置（不図示）によって貼り合わせマザー基板９０が位置決めユニット部２２０へ搬入される。その後、位置決めユニット部２２０は、複数の基板支持ユニット２２１に設けられたベルト２２１ｅ上で貼り合わせマザー基板９０を位置決めする。

【０２０９】

位置決めユニット部２２０は図３５に示すように、架台２３０の上方に支柱２２８を介してＹ方向に沿って架台２３０の一方の側縁に沿って延在するガイドバー２２６とガイドバー２２６と平行に架台２３０の他方の側縁に沿って延在するガイドバー２２７を備える。また、ガイドバー２２６とガイドバー２２７の間の架台２３０の基板搬入側には、架台２３０の上方に支柱２２８を介してＸ方向に沿って延在するガイドバー２２５を備えている。

【０２１０】

ガイドバー２２５とガイドバー２２６には貼り合わせマザー基板９０を位置決めする際に基準となる複数の基準ローラ２２３がそれぞれ設けられており、ガイドバー２２７には、貼り合わせマザー基板９０を位置決めする際にガイドバー２２６に備えられた基準ローラ２２３に向けて貼り合わせマザー基板９０を押し込む複数のプッシャー２２４が備えら

れる。

【0211】

架台230の上方にはガイドバー226とガイドバー227の間に所定の間隔で複数の基板支持ベース221がY方向に沿って設けられ、それらの基板支持ベース221は、架台230のガイドバー226側の上面に設けられた昇降装置222と架台230のガイドバー227側の上面に設けられた昇降装置222に保持される。

【0212】

各基板支持ベース221はY方向に沿って周回移動するベルト221eと駆動プーリ221bと従動プーリ221cと、を備えており、各駆動プーリ221bは駆動軸231に結合される。駆動軸231はモータ233の回転軸と継ぎ手（不図示）で結合される。本発明の基板分断システム200を制御する制御部（不図示）の指令によりモータ233が駆動され、駆動軸231は所定の回転速度で時計方向および反時計方向に回転する。また、駆動軸231の回転速度は制御部の指令により可変である。駆動軸231が所定の回転速度で回転すると、各基板支持ベース221の各駆動プーリ221bが回転し、ベルト221eはY方向に沿って周回移動する。従動プーリ221cは従動軸232に対して回転自在に保持されており、ベルト221eの周回移動に応じて、回転させられる。

【0213】

位置決めユニット部220で位置決めされた貼り合わせマザー基板90は位置決めユニット部220の各基板支持ベース221のベルト221eとスクライプユニット部240の第1基板支持部241Aの複数の第1基板支持ユニット244Aのタイミングベルトを同期させて同一の周回速度で基板搬出方向へ周回移動させることにより、スクライプユニット部240の第1基板支持部241Aの所定位置に搬送される。このとき、スクライプユニット部240のクランプ装置251は貼り合わせマザー基板90がスクライプユニット部へ移動できるように、第1基板支持部241Aの複数の第1基板支持ユニット244Aのタイミングベルトの下方の所定の位置へ下降させられる。

【0214】

スクライプユニット部240は実施の形態1の基板分断システム1から基板搬出装置80とスチームユニット部160を取り除いた構成であり、その他の機械構成については実施の形態1と同様の構成となっている。

【0215】

スクライプユニット部240の分断装置ガイド体242はY方向と水平状態で直交する方向に沿って架台250に上方に位置するように固定される。第1基板支持部241Aおよび第2基板支持部241Bは分断装置ガイド体242を挟んで分断装置ガイド体242の両側に位置するように2本の支柱246を介して架台250に固定される。

【0216】

第1基板支持部241Aおよび第2基板支持部241Bには、複数の第1基板支持ユニット244Aおよび複数の第2基板支持ユニット244Bをそれぞれ備えている。各第1基板支持ユニット244Aおよび各第2基板支持ユニット244Bは、それぞれ、フレーム243Aおよび243Bに対して平行な方向（Y方向）に沿った直線状に構成されている。

【0217】

第1基板支持部241Aは、複数の第1基板支持ユニット244Aを備えている。第1基板支持ユニット244Aは保持板245に保持され、保持板245が架台250の上面に取り付けられて、架台250の上方にそれぞれ配置されている。

【0218】

第1基板支持部241Aに設けられた1つの各第1基板支持ユニット244Aは実施の形態1の図6に示す第1基板支持ユニット21Aと同様であり、各第1基板支持ユニット244Aに備えられたタイミングベルトは第1基板支持部241Aに備えられたモータが駆動軸を回転させることにより周回移動させられる。

【0219】

第1基板支持ユニット244Aは所定の間隔を設けて複数台配置され、各第1基板支持ユニット244Aに備えられたタイミングベルトは、本発明の基板分断システム200を制御する制御部（図示せず）がモータの回転軸の回転速度と回転方向を指令して制御することにより、所定の周回移動速度で時計回りまたは反時計回りに周回移動する。また、その周回移動速度は可変である。

【0220】

第2基板支持部241Bは、複数の第2基板支持ユニット244Bを備えている。第2基板支持ユニット244Bは第1基板支持ユニット244Aの構造と同様であり、分断装置ガイド体242に対して対称に、Y方向の取付け方向が逆になるように保持板245保持され、保持板245が架台250の上面に取り付けられて、架台250の上方にそれぞれ配置されている。

【0221】

架台250の上方には、第1基板支持部241Aに支持された貼り合わせマザー基板90をクランプするクランプ装置251が設けられている。たとえば、クランプ装置251は、図32に示すように、貼り合わせマザー基板90における基板搬入側の側縁部をクランプするために、フレーム243Bとは直交する方向に沿って一定の間隔をあけて配置される。

【0222】

それぞれのクランプ装置251の構成は図2の実施の形態1のクランプ装置50と同様であり、貼り合わせマザー基板90の側縁部をクランプするクランプ具51を備えており、クランプ具51は移動ベース57に取り付けられたシリンダー55のロッド56に接合された保持部材58に取付られ、シリンダー55の駆動により昇降させられる。

【0223】

貼り合わせマザー基板90が位置決めユニット部220からスクライプユニット部240に移送される際、クランプ装置251のクランプ具51はシリンダー55により、第1基板支持部241Aの複数の第1基板支持ユニット244Aのタイミングベルトの下方の所定の位置へ下降させられる。

【0224】

また、各クランプ装置251は実施の形態1と同様の移動機構により、所定の間隔を設けて配置された複数台の第1基板支持ユニット244Aの内2台の第1基板支持ユニット244Aの間をY方向に沿ってスライドさせられる。

【0225】

各クランプ装置251のクランプ具の動作は実施の形態1の図10および図11で説明した動作と同様であるため、ここではその動作の説明を省略する。

【0226】

また、クランプ装置251の配置が、貼り合わせマザー基板90における基板搬入側の側縁部をクランプするために、フレーム243Bとは直交する方向に沿って一定の間隔をあけ備える場合に限らず、フレームAおよび／またはフレーム243Bにのみクランプ装置251を備える場合であっても、貼り合わせマザー基板90は損傷を受けることなく保持される。

【0227】

上記のクランプ装置251は本発明の基板分断システムに用いられる一例を示したものであり、これに限定されるものではない。すなわち、貼り合わせマザー基板90における側縁部を把持または保持する構成のものであればよい。また、例えば基板サイズが小さい場合には、基板の側縁部の1箇所をクランプすることにより基板が保持され、基板に不具合を生じさせることなく基板を分断することができる。

【0228】

分断装置ガイド体242における上側ガイドレール252には、実施の形態1の図3に示す上部基板分断装置60が取り付けられており、また、下側ガイドレール253には、

実施の形態１の図４に示す上部基板分断装置６０と同様の構成であって、上下を反転した状態の下部基板分断装置７０が取り付けられている。上部基板分断装置６０および下部基板分断装置７０は、それぞれ、リニアモータによって、上側ガイドレール２５２および下側ガイドレール２５３に沿ってスライドするようになっている。

【０２２９】

例えば、上部基板分断装置６０及び下部基板分断装置７０には、実施の形態１の図３および図４で示されるものと同様の貼り合わせマザー基板９０をスクライブするカッターホイール６２ａがチップホルダ６２ｂに回転自在に取り付けられており、さらに、チップホルダ６２ｂはクランプ装置２５１によって保持された貼り合わせマザー基板９０の表裏面に対して垂直方向を軸として回転自在にカッターヘッド６２ｃに取り付けられている。そして、カッターヘッド６２ｃは図示しない駆動手段により貼り合わせマザー基板９０の表裏面に対して垂直方向に沿って移動自在になっており、カッターホイール６２ａには、図示しない付勢手段により適宜、荷重がかけられるようになっている。

【０２３０】

チップホルダ６２ｂに保持されたカッターホイール６２ａとしては、例えば、特開平９－１８８５３４号公報に開示されているように、幅方向の中央部が鈍角のＶ字状になるように突出した刃先を有しており、その刃先に、所定の高さの突起が刃先稜線に所定のピッチで形成されているものが用いられる。

【０２３１】

下側ガイドレール２５３に設けられた下部基板分断装置７０は、上部基板分断装置６０と同様の構成になっており、上部基板分断装置６０とは上下を反転した状態で、そのカッターホイール６２ａ（図４参照）が、上部基板分断装置６０のカッターホイール６２ａと対向するように配置されている。

【０２３２】

上部基板分断装置６０のカッターホイール６２ａは、上述した付勢手段とカッターヘッド６２ｃの移動手段とにより、貼り合わせマザー基板９０の表面に圧接され、下部基板分断装置７０のカッターホイール６２ａも、上述の付勢手段とカッターヘッド６２ｃの移動手段とにより、貼り合わせマザー基板９０の裏面に圧接される。そして、上部基板分断装置６０と下部基板分断装置７０とを同時に同一の方向へ移動させることにより、貼り合わせマザー基板９０は分断されていく。

【０２３３】

このカッターホイール６２ａはＷＯ ０３／０１１７７７に開示されているサーボモータを用いたカッターヘッド６５に回転自在に支持されることが望ましい。

【０２３４】

サーボモータを用いたカッターヘッド６５の一例として、図１２は、カッターヘッド６５の側面図を示し、図１３にその主要部の正面図を示す。一対の側壁６５ａ間にサーボモータ６５ｂが倒立状態で保持され、その側壁６５ａの下部には、側方から見てＬ字状のホルダー保持具６５ｃが支軸６５ｄを通じて回転自在に設けられている。そのホルダー保持具６５ｃの前方（図１３中、右方向）には、軸６５ｅを介してカッターホイール６２ａを回転自在に支持するチップホルダ６２ｂが取り付けられている。サーボモータ６５ｂの回転軸と支軸６５ｄとには、平傘歯車６５ｆが互いにかみ合うように装着されている。これにより、サーボモータ６５ｂに正逆回転により、ホルダー保持具６５ｃは支軸６５ｄを支点として俯仰動作を行ない、カッターホイール６２ａが上下動する。このカッターヘッド６５自体は、上部基板分断装置６０と下部基板分断装置７０に備えられる。

【０２３５】

図１４はサーボモータを用いたカッターヘッドの別の一例を示す正面図であり、サーボモータ６５ｂの回転軸をホルダー保持具６５ｃに直結したものである。

【０２３６】

図１２及び図１４のカッターヘッドはサーボモータを位置制御により回転させることで、カッターホイール６２ａを昇降させて位置決めする。これらのカッターヘッドはカッター

ヘッドを水平方向へ移動させて貼り合わせマザー基板 90 にスクライブラインを形成するスクライプ動作中に、予めサーボモータ 65 b 設定されたカッターホイール 62 a の位置がズレたときに、その設定位置へ戻すように働く回転トルクを制限して脆性材料基板に対するスクライプ圧をカッターホイール 62 a 伝達するようになっている。すなわち、サーボモータ 65 b はカッターホイール 62 a の鉛直方向の位置を制御するとともに、カッターホイール 62 a に対する付勢手段となる。

【0237】

上述したサーボモータを用いたカッターヘッドを用いることで、貼り合わせマザー基板 90 をスクライプする時に、カッターホイールが受ける抵抗力の変動によるスクライプ圧の変化に瞬時に対応してサーボモータの回転トルクが修正されるため、安定したスクライプが実施でき、品質のよいスクライブラインを形成することができる。

【0238】

尚、貼り合わせマザー基板 90 をスクライプするダイヤモンドポイントカッターやカッターホイールなどのスクライプカッターを振動させて、スクライプカッターによる貼り合わせマザー基板 90 への押圧力を周期的に変化させる機構を備えるカッターヘッドも本発明の基板分断システムのマザー基板の分断に有効に適用される。

【0239】

尚上部基板分断装置 60 及び下部基板分断装置 70 は上記の構成に限るものではない。すなわち、基板の表裏面を加工して基板を分断させる構成の装置であればよい。

【0240】

例えば、上部基板分断装置 60 及び下部基板分断装置 70 がレーザ光、ダイシングソー、カッティングソー、切断刃、ダイヤモンドカッター等を用いてマザー基板を分断させる装置であってもよい。

マザー基板が、鋼板等の金属基板、木板、プラスチック基板、およびセラミックス基板、ガラス基板、半導体基板等の脆性材料基板である場合には、例えばレーザ光、ダイシングソー、カッティングソー、切断刃、ダイヤモンドカッター等を用いてマザー基板を分断する基板分断装置が用いられる。

【0241】

さらに、一対のマザー基板を貼り合わせた貼り合わせマザー基板、異なるマザー基板を組み合わせる貼り合わせた貼り合わせマザー基板、複数のマザー基板同士を組み合わせる積層させた基板を分断する場合にも上述のマザー基板を分断するものと同様の基板分断装置が用いられる。

【0242】

また、上部基板分断装置 60 及び下部基板分断装置 70 には基板の分断を補助する分断補助手段を備えていてもよい。分断補助手段としては、例えば、ローラなどを基板に押圧させたり、圧縮空気を基板に向けて噴射させたり、レーザを基板に照射するか、熱風などを基板に吹きかけて基板を温める（熱する）ものが一例として挙げられる。

【0243】

さらに、上述の説明においては、上部基板分断装置 60 及び下部基板分断装置 70 が同一の構成である場合を説明したが、基板の分断パターンや基板の分断条件により異なる構成の装置であってもよい。

【0244】

バッファコンベア部 260 はスクライプユニット部 240 の分断装置ガイド体 242 の上部基板分断装置 60 及び下部基板分断装置 70 によって貼り合わせマザー基板 90 がスクライプされた後、クランプ装置 251 による貼り合わせマザー基板 90 のクランプ（保持）が解除されて、第2基板支持部 241 B の複数の第2基板支持ユニット 244 B に載置されたスクライプ加工済みの貼り合わせガラス基板 90 をスチームブレイクユニット部 280 へ搬送する装置である。

【0245】

バッファコンベア部 260 は例えば、スクライプユニット部 240 第 1 基板支持部 241 A と同様の構造または、織り布、金属、ゴム製の平ベルトを本発明の基板分断システム 200 の制御部によりモータを駆動させて、Y 方向に沿って周回移動させる構造となっている（図 32 では平ベルトとなっている）。

【0246】

スクライプユニット部 240 の第 2 基板保持部 241 B の複数の第 2 基板支持ユニット 244 B の各タイミングベルトとバッファコンベア部 260 のベルト 261 を同期して同一速度で基板搬出方向へ周回移動させることで、第 2 基板支持部 241 B の複数の第 2 基板支持ユニット 244 B のタイミングベルト上に載置されたスクライプ加工済みの貼り合わせガラス基板 90 はバッファコンベア部 260 のベルト 261 上に移送される。

【0247】

バッファコンベア部 260 のベルト 261 上に移送されたスクライプ加工済みの貼り合わせガラス基板 90 は、バッファコンベア部 260 のベルト 261 とスチームブレイクユニット部 280 の基板搬出側に備えられたベルトコンベア 285 のベルトを同期して同一速度で基板搬出方向へ周回移動させることで、スチームブレイクユニット部 280 へ搬送される。

【0248】

スチームブレイクユニット部 280 は Y 方向に沿って移動せず、固定であること以外は、実施の形態 1 の図 8 に示すスチームユニット部 160 と同様の構成である。

【0249】

スチームブレイクユニット部 280 は貼り合わせマザー基板 90 の上側のマザー基板 91 に蒸気を吹き付ける複数のスチームユニット 284 を取り付ける上側スチームユニット取付けバー 281 と貼り合わせマザー基板 90 の下側のマザー基板 92 に蒸気を吹き付ける複数のスチームユニット 284 を取り付ける下側スチームユニット取付けバー 282 が分断装置ガイド体 242 と平行に X 方向に沿って支柱 283 に取り付けられている。

【0250】

スクライプユニット部 240 のフレーム 243 A および 243 B 側のそれぞれの支柱 283 は、それぞれ架台 270 の上面に接合されている。また、スチームブレイクユニット部 280 の基板搬出側には、スチームユニット 284 から貼り合わせマザー基板 90 の表裏面に蒸気を噴射させた後、完全分断された貼り合わせマザー基板 90 を支持して搬送する例えばシート状のベルトが周回移動するベルトコンベア 285 が備えられる。

【0251】

尚、スチームブレイクユニット部 280 の基板搬出側に備えられたベルトコンベア 285 の周回移動速度はバッファコンベア部 260 のベルトの周回移動速度とほぼ同一に設定され同期して移動する。

【0252】

スチームブレイクユニット部 280 は実施の形態 1 の図 8 に示すスチームユニット部 160 と同様の構成をしており、複数のスチームユニット 284 が上側スチームユニット取付けバー 281 に取り付けられ、複数のスチームユニット 284 が上側の複数のスチームユニット 284 対して間隙 G A を開けて下側スチームユニット取付けバー 282 に取り付けられる。尚間隙 G A は貼り合わせマザー基板 90 がその間隙 G A を通過するように調整される。

【0253】

スチームユニット 284 の構造は実施の形態 1 の図 9 に示すスチームユニット部 160 と同様の構造であり、スチームユニット 284 はそのほぼ全体がアルミ材質で構成されており、鉛直方向に複数本のヒーター 161 a が埋め込まれている。自動操作で開閉する開閉弁（不図示）が開くと水が水供給口 161 b からスチームユニット 284 内に流入し、ヒーター 161 a で熱せられて、供給された水が気化して蒸気となる。その蒸気が導通孔 161 c を通って噴出口 161 d からマザー基板の表面へ向けて吹き付けられる。

【0254】

また、上側スチームユニット取付けバー２８１の基板搬出側には、マザー基板９０の上面に蒸気が吹き付けられた後、マザー基板９０の表面に残った水分を除去するためのエアナイフ２８６が備えられている。

【０２５５】

尚、下側スチームユニット取付けバー２８２にも上側スチームユニット取付けバー２８２取り付けられるものと同様のスチームユニット２８４とエアナイフ２８６が備えられる。

【０２５６】

第２基板支持ユニットに載せられたスクライプ済みの貼り合わせマザー基板９０はバッファコンベア部２６０のベルト２６１上に移送された後、バッファコンベア部２６０のベルト２６１とスチームブレイクユニット部２８０の基板搬出側に備えられたベルトコンベア２８５のベルトを同期して同一速度で基板搬出方向へ周回移動させることで、スチームブレイクユニット部２８０を通過し、パネル基板９０ａに分断され、ベルトコンベア２８５に支持される状態となる。

【０２５７】

基板搬送ユニット部３００は、スチームブレイクユニット部２８０を通過することで貼り合わせマザー基板９０が分断され、ベルトコンベア２８５に支持される状態となった移動中および停止中のパネル基板９０ａを取り上げてパネル反転ユニット部３２０の反転搬送ロボット３２１のパネル保持部３２２に載置する装置である。

【０２５８】

架台２７０および基板搬送ユニット部の架台３３０の上方には、貼り合わせマザー基板９０から分断されたパネル基板を搬出する搬出口ロボット３１０を基板の流れ方向であるＹ方向と直交するスチームブレイクユニット部２８０と分断装置ガイド体２４２と平行なＸ方向に移動可能とするための基板搬出装置用ガイド３０１が架設されている。基板搬出ユニット部３００は、架台２７０および３３０の上面に支柱３０２を介してフレーム２４３Ａ側およびフレーム２４３Ｂ側にそれぞれ設けられたガイド３０３に沿って、基板搬出装置用ガイド３０１の両端部が支持部材３０４を介して、リニアモータによってスライドするようになっている。この場合のリニアモータは、それぞれのガイド３０３にそれぞれ設けられたリニアモータの固定子内に、支持部材３０４にそれぞれ取り付けられたリニアモータの可動子（図示せず）がそれぞれ挿入されて構成されている。

【０２５９】

搬出口ロボット３１０には、貼り合わせマザー基板９０から分断された各パネル基板９０ａを吸引吸着させる吸着部（図示せず）が設けられており、吸着部によって表示パネル９０ａが吸着された状態で、搬出口ロボット３１０が、基板搬出側にスライドされることにより、パネル反転ユニット部３２０の反転搬送ロボット３２１のパネル保持部３２２に載置する。

【０２６０】

基板搬送ユニット部３００の搬出口ロボット３１０の構成は実施の形態１の図５に示す搬出口ロボット１４０と同様であるので、ここでの詳細な説明は省略する。尚、搬出口ロボット３１０は基板搬出装置用ガイド３０１に取り付けられ、リニアモータまたはサーボモータの駆動手段と直線ガイドとを組み合わせた移動機構により基板搬出装置用ガイド３０１に沿う方向（Ｘ方向）に移動自在となっている。

【０２６１】

また、搬出口ロボット３１０による貼り合わせマザー基板９０から分断されたパネル基板９０ａの搬送において、分断されたパネル基板９０ａは不図示の吸引機構による吸引により搬出口ロボット３１０の吸着パッドで保持し、搬出口ロボット３１０全体が昇降機構（不図示）により、一旦上昇した後、次工程のパネル反転ユニット部３２０の反転搬送ロボット３２１へ搬送され、再び、昇降機構（不図示）により搬送ロボット３１０が下降し、次工程のパネル反転ユニット部３２０の反転搬送ロボット３２１のパネル保持部３２２の所定の位置へ予め決められた状態で載置される。

【0262】

パネル反転ユニット部320には反転搬送ロボット321が備えられ、基板搬送ユニット部300の搬出口ロボット310からパネル基板90aを受け取りパネル基板90aの表裏を反転してパネル端子分離部340の分離テーブル341上に載置する。

【0263】

反転搬送ロボット321のパネル保持部322は例えば複数の吸着パットを備えており、反転搬送ロボット321のロボット本体部323に対して回転自在に保持される。

【0264】

反転搬送ロボット321によりパネル端子分離部340の分離テーブル341上に載置されたパネル基板90aは例えば挿入ロボット（不図示）により図36に示すような分離テーブル341の各側縁部付近に設けられた不要部分除去機構342によりパネル基板90aの不要部99をパネル基板90aから分離する。

【0265】

不要部分除去機構342は、図36に示すように、相対した一对のローラ342bをそれぞれ有する複数の除去ローラ部342aが、分離テーブル341の各側縁に沿って所定のピッチで配置されて構成されている。各除去ローラ部342aに設けられた相対する各ローラ342bは、相互に接近する方向に付勢されており、両ローラ342bの間に、挿入ロボット（不図示）によりパネル基板90aの上側の基板の不要部分99とパネル基板90aの下側の側縁部が挿入される。各ローラ342bは、パネル基板90aの各ローラ342b間への挿入方向の1方向にのみ回転し、相対する一对のローラ342bはそれぞれ、回転方向が逆向きの回転するように設定されている。

【0266】

このような構成の実施の形態2の基板分断システムの動作について、大判のガラス板を貼り合わせた貼り合わせ基板を分断する場合の一例を主に説明する。

大判のガラス基板が相互に貼り合わせられた貼り合わせマザー基板90を、複数の表示パネル90a（図16参照）に分断する際、まず、図37に示すように、前工程の搬送装置（不図示）が実施の形態2の位置決めユニット部220の複数の基板支持ベース221のベルト221e上に貼り合わせマザー基板90が載置される。

【0267】

その後、昇降装置222によって、貼り合わせマザー基板90を支持した複数の基板支持ベース221が本発明の基板分断システムの基板がコンベア搬送される高さへ下降する。

【0268】

図38に示すように、貼り合わせマザー基板90が、各基板支持ベース221のベルト221e上に載置された状態で、各基板支持ベース221のベルト221eが基板搬入側へ周回移動させられ、貼り合わせマザー基板90の基板搬入側の側縁を位置決めユニット部220のガイドバー225に備えられている複数の基準ローラ223と当接させる。

【0269】

貼り合わせマザー基板90の基板搬入側の側縁を位置決めユニット部220のガイドバー225に備えられている複数の基準ローラ223と当接させた後、位置決めユニット部220のガイドバー227のプッシャー224がガイドバー226の基準ローラ223に向けて貼り合わせマザー基板90を押し込み、貼り合わせマザー基板90のガイドバー226側の側縁とガイドバー226に備えられた基準ローラ223と当接させることにより、各基板支持ベース221のベルト221e上で貼り合わせマザー基板90を位置決めする。

【0270】

その後、位置決めユニット部220のガイドバー227のプッシャー224によるガイドバー226の基準ローラ223に向けての貼り合わせマザー基板90の押し込み状態が解除され、位置決めユニット部220で位置決めされた貼り合わせマザー基板90は位置決めユニット部220の各基板支持ベース221のベルト221eとスクライプユニット部240の第1基板支持部241Aの複数の第1基板支持ユニット244Aのタイミング

ベルトを同期させて同一の周回速度で基板搬出方向へ周回移動させることにより、スクライプユニット部240の第1基板支持部241Aの貼り合わせマザー基板90をクランプ装置251で保持される位置へ移動させられた後、貼り合わせマザー基板90の搬入側の側縁部がクランプ装置251によりクランプされる。

【0271】

尚、貼り合わせマザー基板90が位置決めユニット部220からスクライプユニット部240へ移送される際、クランプ装置251のクランプ具51は、第1基板支持部241Aの複数の第1基板支持ユニット244Aのタイミングベルトの下方の所定の位置で待機しており、貼り合わせマザー基板90をクランプ装置251で保持される位置へ移送された後、クランプ具51は上昇し、貼り合わせマザー基板90の側縁部を把持する。

【0272】

図39に示すように、貼り合わせマザー基板90の基板搬入側の側縁部がそれぞれクランプ装置251によってクランプされると、貼り合わせマザー基板90の側縁部をクランプしている各クランプ具が貼り合わせマザー基板の自重によりほぼ同時に沈み込むため、貼り合わせマザー基板90が全ての第1基板支持ユニット244Aのタイミングベルトによって補助的に支持された状態とされる。

【0273】

分断装置ガイド体242が、クランプ装置251によって水平状態にクランプされた貼り合わせマザー基板90における基板搬出側の側縁部上の所定位置になるように、貼り合わせマザー基板90を保持した各クランプ装置251が基板搬出側へ移動される。このとき、各クランプ装置251が基板搬出側へ移動を開始すると同時に各第1基板支持ユニット244Aおよび各第2基板支持ユニット244Bの各タイミングベルトが基板搬出方向へ各クランプ装置251の移動速度と同一の周回移動速度で回転させられる。また、各クランプ装置251が基板搬出側へ移動を完了したとき、各第1基板支持ユニット244Aおよび各第2基板支持ユニット244Bの各タイミングベルトの周回移動が停止される。

【0274】

分断装置ガイド体242に設けられた第1光学装置および第2光学装置がそれぞれの待機位置から分断装置ガイド体242に沿って移動することにより、それぞれの光学装置は貼り合わせマザー基板90に設けられた第1アライメントマークと第2アライメントマークを撮像する。

【0275】

貼り合わせマザー基板90を保持する各クランプ装置251がスライドするとき、第1基板支持部241Aの第1基板支持ユニット244Aのタイミングベルトと第2基板支持部241Bの第2基板支持ユニット244Bのタイミングベルトが、各クランプ装置251の移動速度と同一の周回移動速度で各クランプ装置251の移動方向と同一方向に回転するので、クランプ装置251に保持された貼り合わせマザー基板90は第1基板支持部241Aの第1基板支持ユニット244Aのタイミングベルトと第2基板支持部241Bの第2基板支持ユニット244Bのタイミングベルトに摺接することなく支持される状態になる。

【0276】

次に、第1アライメントマークと第2アライメントマークの撮像結果に基づいて、図示しない演算処理装置によりクランプ装置251によって水平状態で支持された貼り合わせマザー基板90の分断装置ガイド体242に沿った方向に対する傾き、分断開始位置と分断終了位置を演算によって求め、その演算結果に基づいて、上部基板分断装置60および下部基板分断装置70とともに、各クランプ装置251を移動させて貼り合わせマザー基板90を分断する。（これを直線補間によるスクライプあるいは分断と呼ぶ）

【0277】

この場合、貼り合わせマザー基板90の表面および裏面にそれぞれ対向したカッターホイール62aを、各表面および裏面にそれぞれ圧接して回転させることにより、貼り合わせマザー基板90の表面および裏面にスクライプライン95が形成される。

【0278】

図40は上部基板分断装置60のカッターホイール62aおよび下部基板分断装置70のカッターホイール62aをそれぞれ圧接させて転動させて貼り合わせマザー基板90から4枚のパネル基板を分断させるために、4枚のパネル基板90aの側縁部にスクライブライン95の形成を完了した時、各第2基板支持部241Bが貼り合わせマザー基板を支持している状態を示す図である。

【0279】

貼り合わせマザー基板90は、例えば、図40に示すように上側ガイドレール252および下側ガイドレール253に沿った列方向に2つの表示パネル90aを、2列にわたって分断するようになっており、貼り合わせマザー基板90から4個の表示パネル90aを分断するために、表示パネル90aの側縁に沿って、上部基板分断装置60のカッターホイール62aおよび下部基板分断装置70のカッターホイール62aをそれぞれ圧接させて転動させる。

【0280】

この場合、上部基板分断装置60のカッターホイール62aと、下部基板分断装置70のカッターホイール62aにより、各マザー基板における各カッターホイール62aの転接部分にそれぞれ垂直クラックが生成されてスクライブライン95が形成される。しかも、各カッターホイール62aの刃先には、周方向に所定のピッチで突起部がそれぞれ形成されているために、各ガラス基板には、厚さ方向にガラス基板の厚さの約90%の長さの垂直クラックが形成される。

【0281】

また、貼り合わせマザー基板90をスクライプするダイヤモンドポイントカッターやカッターホイールなどのスクライプカッターを振動させて、スクライプカッターによる貼り合わせマザー基板90への押圧力を周期的に変化させる機構を備えるカッターヘッドを用いてスクライプ方法も本発明の基板分断システムの貼り合わせマザー基板の分断に有効に適用される。

【0282】

貼り合わせマザー基板90の表裏面のスクライプ加工が完了し、図40に示す状態になると、クランプ装置251による貼り合わせマザー基板90のクランプ（保持）が解除され、貼り合わせマザー基板90が第2基板支持部241Bに載置される。

【0283】

尚、上部基板分断装置60のカッターホイール62aおよび下部基板分断装置70のカッターホイール62aをそれぞれ圧接させて転動させて貼り合わせマザー基板90から4枚のパネル基板を分断させるために、4枚のパネル基板90aの側縁部にスクライブラインを形成するスクライプ方法としては、図40で示すものとは別に実施の形態1の図17乃至図19に示すスクライプ方法も本実施の形態2の基板分断システムに有効に適用することができる。

【0284】

スクライプユニット部240の分断装置ガイド体242の上部基板分断装置60及び下部基板分断装置70によって貼り合わせマザー基板90がスクライプされた後、クランプ装置251による貼り合わせマザー基板90のクランプ（保持）が解除されて、スクライプ加工済みの貼り合わせマザー基板90は第2基板保持部241Bの複数の第2基板支持ユニット244Bにのみ支持された状態となる。

【0285】

スクライプユニット部240の第2基板保持部241Bの複数の第2基板支持ユニット244Bの各タイミングベルトとバッファコンベア部260のベルト261を同期して同一速度で基板搬出方向へ周回移動させることで、第2基板保持部241Bの複数の第2基板支持ユニット244Bのタイミングベルト上に支持されたスクライプ加工済みの貼り合わせガラス基板90はバッファコンベア部260のベルト261上に移送される。

【0286】

バッファコンベア部 260 のベルト上に移送されたスクライプ加工済みの貼り合わせガラス基板 90 は、バッファコンベア部 260 のベルト 261 とスチームブレイクユニット部 280 の基板搬出側に備えられたベルトコンベア 285 のベルトを同期して同一速度で基板搬出方向へ周回移動させることで、スチームブレイクユニット部 280 へ搬送される。

【0287】

スチームブレイクユニット部 280 には貼り合わせマザー基板 90 の上側のマザー基板 91 に蒸気を吹き付ける複数のスチームユニット 284 を取り付ける上側スチームユニット取付けバー 281 と貼り合わせマザー基板 90 の下側のマザー基板 92 に蒸気を吹き付ける複数のスチームユニット 284 を取り付ける下側スチームユニット取付けバー 282 が分断装置ガイド体 242 と平行な X 方向に沿って支柱 283 に取り付けられている。

【0288】

スチームブレイクユニット部 280 の基板搬出側に備えられたベルトコンベア 285 の周回移動速度はバッファコンベア部 260 のベルト 261 e の周回移動速度とほぼ同一に設定され同期して周回移動させられ、スクライプ済みの貼り合わせマザー基板 90 はスチームブレイクユニット部 280 を通過する。

【0289】

また、上側スチームユニット取付けバー 281 の基板搬出側には、エアナイフ 286 が備えられており、下側スチームユニット取付けバー 282 にも上側スチームユニット取付けバー 282 取り付けられるものと同様のスチームユニット 284 とエアナイフ 286 が備えられ、貼り合わせマザー基板 90 の表裏面に蒸気が吹き付けられた後、貼り合わせマザー基板 90 の表裏面に残った水分が完全に除去される。

【0290】

第 2 基板支持ユニットに載せられたスクライプ済みの貼り合わせマザー基板 90 はバッファコンベア部 260 のベルト上に移送された後、バッファコンベア部 260 のベルトとスチームブレイクユニット部 280 の基板搬出側に備えられたベルトコンベア 285 のベルトを同期して同一速度で基板搬出方向へ周回移動させることで、スチームブレイクユニット部 280 を通過し、パネル基板 90 a に分断され、ベルトコンベア 285 に支持される状態となる。

【0291】

スチームブレイクユニット部 280 を通過することで貼り合わせマザー基板 90 は複数のパネル基板 90 に分断され、ベルトコンベア 285 に支持される状態となった移動中および停止中のパネル基板 90 a は搬出口ロボット 310 により取り上げられて、パネル反転ユニット部 320 の反転搬送ロボット 321 のパネル保持部 322 に載置される。

【0292】

パネル反転ユニット部 320 の反転搬送ロボット 321 は、基板搬送ユニット部の搬送ロボット 310 からパネル基板 90 a を受け取り、パネル基板 90 a の表裏を反転してパネル端子分離部 340 の分離テーブル 341 上に載置する。

【0293】

反転搬送ロボット 321 によりパネル端子分離部 340 の分離テーブル 341 上に載置されたパネル基板 90 a は、例えば挿入口ロボット（不図示）により図 40 に示すような分離テーブル 341 の各側縁部付近に設けられた不要部分除去機構 342 によりパネル基板 90 a の不要部 99 をパネル基板 90 a から分離される。

【0294】

尚、分断装置ガイド体 242 の上部基板分断装置 60 および下部基板分断装置 70 によるスクライプ方法に実施の形態 1 の図 22 乃至図 31 で示すスクライプ方法を用いることにより、スチームブレイクユニット部 280 による貼り合わせマザー基板 90 の分断工程を省略することができる。

【0295】

また、基板を分断する方法としては、上述のようにマザー基板が脆性材料基板の一種で

あるガラス基板を貼り合わせた貼り合わせマザー基板に二重のスクライブライン形成する方法を一例として説明したが、これに限らない。マザー基板が、銅板等の金属基板、木板、プラスチック基板、およびセラミックス基板、ガラス基板、半導体基板等の脆性材料基板である場合には、例えばレーザー光、ダイシングソー、カッティングソー、切断刃、ダイヤモンドカッター等を用いたマザー基板の分断方法が用いられる。

【0296】

さらに、基板にはマザー基板の他に、マザー基板同士を組み合わせて貼り合わせた貼り合わせ基板、異なるマザー基板を組み合わせて貼り合わせた貼り合わせ基板、マザー基板を組み合わせて積層させた基板が含まれる。

【実施の形態3】

【0297】

図4-1に示す基板製造装置801は、分断された基板の端面部を面取りする基板面取りシステム600を本発明の基板分断システム1、200のいずれか1台の基板分断システムに接続させたものである。

さらに、図4-2に示す基板製造装置802および803は、分断された基板のサイズ及びその表裏面と端面部の状況等进行检查したり、その基板の機能进行检查する検査システム700を上述の基板製造装置801に組み込んだものである。

【0298】

尚、上述の実施の形態1乃至2の基板分断システムの動作の説明においては、ガラス基板を貼り合わせた貼り合わせマザー基板を分断する場合を一例として述べてきたが、これに限定されるものではない。例えば、分断される基板の種類や基板分断システムを構成する各装置の機能性を高めるためなどにより、上述の説明とは異なった動作を実施させる場合もある。

【0299】

これまでの実施の形態1乃至2の説明においては、主に、ガラス基板が相互に貼り合わされた貼り合わせマザー基板を複数枚の表示パネルに分断する基板分断システムについて説明してきたが、本発明に適用できる基板はこれに限るものではない。本発明の基板分断システムに適用される基板には、マザー基板が銅板等の金属基板、木板、プラスチック基板、セラミックス基板や半導体基板並びにガラス基板等を包含する脆性材料基板等が含まれ、さらに、マザー基板を組み合わせて貼り合わせた貼り合わせ基板、異なるマザー基板を組み合わせて貼り合わせた基板、マザー基板同士を組み合わせて積層させた基板が含まれる。

【0300】

また、脆性材料基板同士を貼り合わせた貼り合わせ脆性材料基板として、FPD（フラットパネルディスプレイ）に用いられるPDP（プラズマディスプレイ）、液晶表示パネル、反射型プロジェクターパネル、透過型プロジェクターパネル、有機EL素子パネル、FED（フィールドエミッションディスプレイ）等のマザー基板の分断においても、本発明の基板分断システムが適用できる。

【産業上の利用可能性】

【0301】

本発明の基板分断システムによれば、第1基板支持ユニットまたは第2基板支持ユニットに支持された基板をクランプ装置が保持してY方向に移動させ、移動された基板をその上面側および下面側から基板分断装置がX方向に分断し、次いで、第1基板支持ユニットおよび第2基板支持ユニットに支持された基板をクランプ装置が保持してY方向に往復移動させ、移動される基板をその上面側および下面側から基板分断装置がY方向に分断することができるので、貼り合わせ基板を形成する表裏両面の単板基板を、上下反転および水平方向で90°回転させることなく水平方向で直交する二方向に連続して分断することができる。

したがって、システム全体がコンパクトになり、一度の位置決め等のセッティングで二方向の連続加工が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【 0 3 0 2 】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 の基板分断システムの一例を示す概略斜視図である。

【図 2】 その基板分断システムの他の方向からの概略斜視図である。

【図 3】 その基板分断システムの要部を拡大した概略斜視図である。

【図 4】 その基板分断システムの他の要部を拡大した概略斜視図である。

【図 5】 (a) は基板搬出装置の搬出口ボットの構成を示す概略構成図、(b) は搬出口ボットの動作を説明する説明図である。

【図 6】 その基板分断システムの基板支持装置に設けられた第 1 基板支持ユニットの側面図である。

【図 7】 その基板分断システムの分断装置ガイド体側から第 1 基板支持部を見たときの正面図である。

【図 8】 本発明の実施の形態 1 の基板分断システムのスチームユニット部を基板搬入側から見たときの要部の正面図である。

【図 9】 そのスチームユニット部のスチームユニットの構造を示す部分側面断面図である。

【図 10】 本発明の実施の形態 1 の基板分断システムに設けられるクランプ装置の構成を示し、動作説明のための斜視図である。

【図 11】 本発明の実施の形態 1 の基板分断システムに設けられるクランプ装置の構成を示し、動作説明のための斜視図である。

【図 12】 本発明の実施の形態 1 の基板分断システムの基板分断装置に具備されるカッターヘッドの一例を示す側面図である。

【図 13】 そのカッターヘッドの主要部の正面図である。

【図 14】 本発明の実施の形態 1 の基板分断システムの基板分断装置に具備されるカッターヘッドの別の一例を示す正面図である。

【図 15】 本発明の実施の形態 1 の基板分断システムの動作説明のための概略平面模式図である。

【図 16】 本発明の実施の形態 1 の基板分断システムの動作説明のための概略平面模式図である。

【図 17】 本発明の実施の形態 1 の基板分断システムにおいて、基板をスクライブするときのスクライブパターンを示す図である。

【図 18】 本発明の実施の形態 1 の基板分断システムにおいて、基板をスクライブするときの別のスクライブパターンを示す図である。

【図 19】 本発明の実施の形態 1 の基板分断システムにおいて、基板をスクライブするときのさらに別のスクライブパターンを示す図である。

【図 20】 本発明の実施の形態 1 の基板分断システムの動作説明のための概略平面模式図である。

【図 21】 本発明の実施の形態 1 の基板分断システムの動作説明のための概略平面模式図である。

【図 22】 本発明の基板分断方法の原理を説明するための基板の断面図である。

【図 23】 本発明の基板分断方法の一例を説明するための基板のスクライブパターンを示す基板の平面図である。

【図 24】 本発明の基板分断方法の別の一例を説明するための基板のスクライブパターンを示す基板の平面図である。

【図 25】 本発明の基板分断方法のさらに別の一例を説明するための基板のスクライブパターンを示す基板の部分平面図である。

【図 26】 (a) および (b) は本発明の基板分断方法のさらに別の一例を説明するための基板のスクライブパターンを示す基板の平面図である。

【図 27】 本発明の基板分断方法のさらに別の一例を説明するための基板のスクライブパターンを示す基板の平面図である。

【図 2 8】本発明の基板分断方法のさらに別の一例を説明するための基板のスクライブパターンを示す基板の部分平面図である。

【図 2 9】本発明の基板分断方法のさらに別の一例を説明するための基板のスクライブパターンを示す基板の平面図である。

【図 3 0】本発明の基板分断方法のさらに別の一例を説明するための平面図である。

【図 3 1】本発明の基板分断方法のさらに別の一例を説明するための基板のスクライブパターンを示す基板の平面図である。

【図 3 2】本発明の実施の形態 2 の基板分断システムの一例を示す全体概略斜視図である。

【図 3 3】その基板分断システムを示す概略平面図である。

【図 3 4】その基板分断システムを示す概略側面図である。

【図 3 5】本発明の実施の形態 2 の基板分断システムの位置決めユニット部を示す概略斜視図である。

【図 3 6】本発明の実施の形態 2 の基板分断システムのパネル端子分離部を説明する模式図である。

【図 3 7】本発明の実施の形態 2 の基板分断システムの動作説明のための概略部分平面模式図である。

【図 3 8】本発明の実施の形態 2 の基板分断システムの動作説明のための概略部分平面模式図である。

【図 3 9】本発明の実施の形態 2 の基板分断システムの動作説明のための概略部分平面模式図である。

【図 4 0】本発明の実施の形態 2 の基板分断システムの動作説明のための概略部分平面模式図である。

【図 4 1】実施の形態 3 の本発明の基板製造装置の構成の一例を示す概略図である。

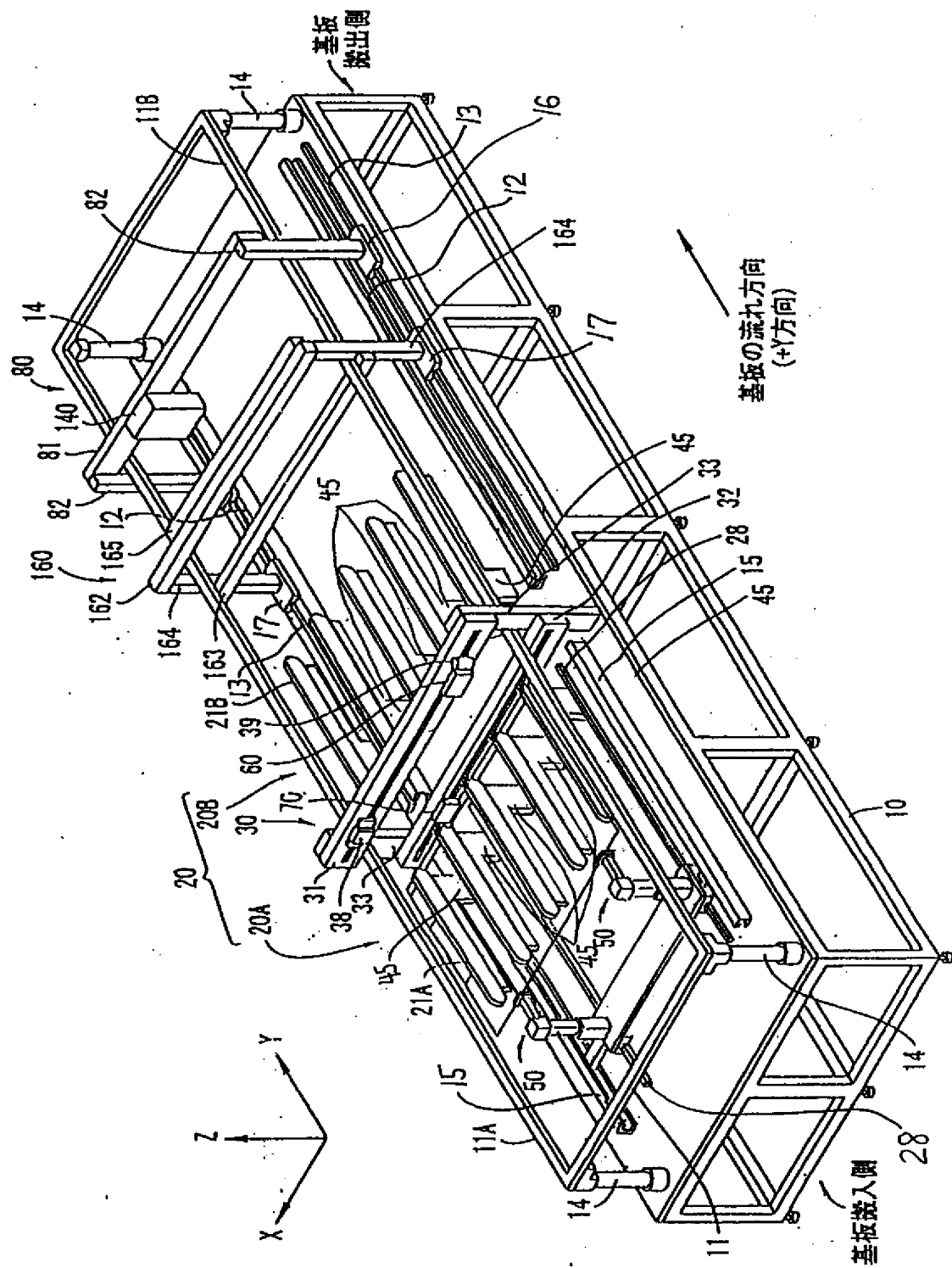
【図 4 2】実施の形態 3 の本発明の基板製造装置の構成の他の例を示す概略図である。

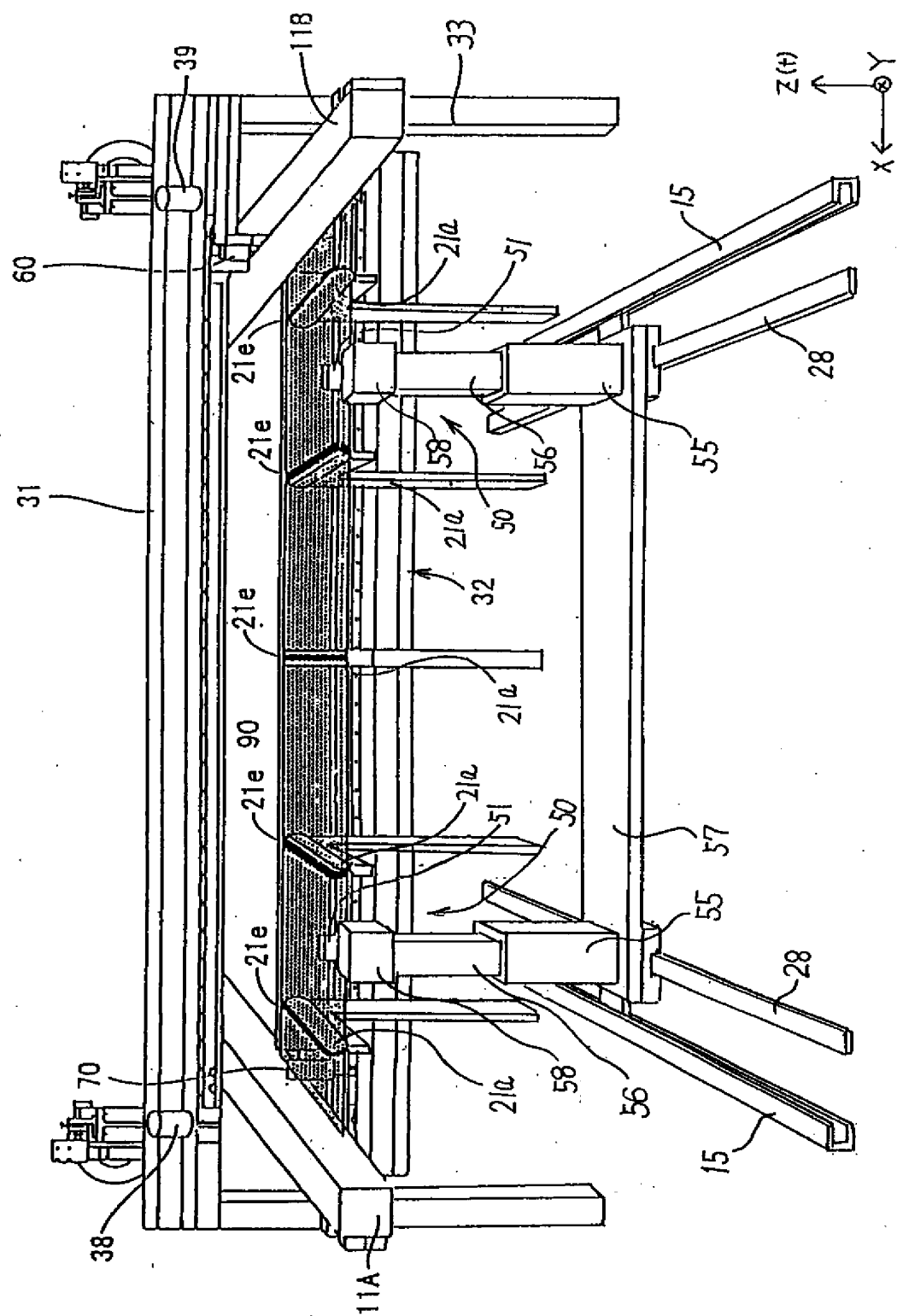
【図 4 3】従来のスクライブ装置の構成を示す正面図である。

【符号の説明】

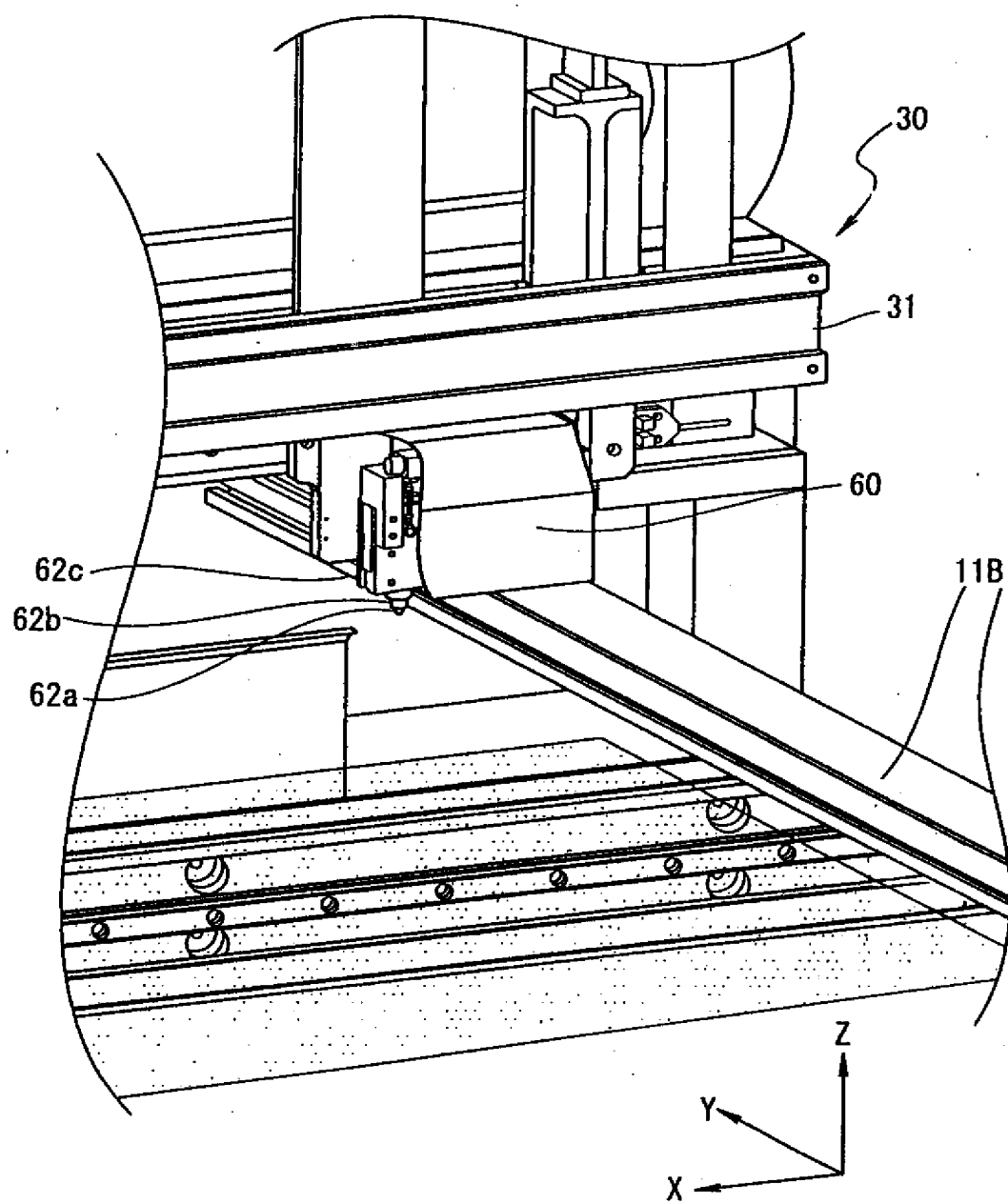
【0 3 0 3】

- 1 0 架台
- 2 0 基板支持装置
 - 2 0 A 第 1 基板支持部
 - 2 0 B 第 2 基板支持部
 - 2 1 A 第 1 基板支持ユニット
 - 2 1 B 第 2 基板支持ユニット
- 3 0 基板分断装置ガイド体
- 5 0 クランプ装置
- 6 0 上部基板分断装置
- 7 0 下部基板分断装置
- 8 0 基板搬出装置
- 9 0 貼り合わせマザー基板
- 2 2 0 位置決めユニット部
- 2 4 0 スクライブユニット部
- 2 6 0 バッファコンベア部
- 2 8 0 スチームブレイクユニット部
- 3 0 0 基板搬送ユニット部
- 3 2 0 パネル反転ユニット部
- 3 4 0 パネル端子分離部

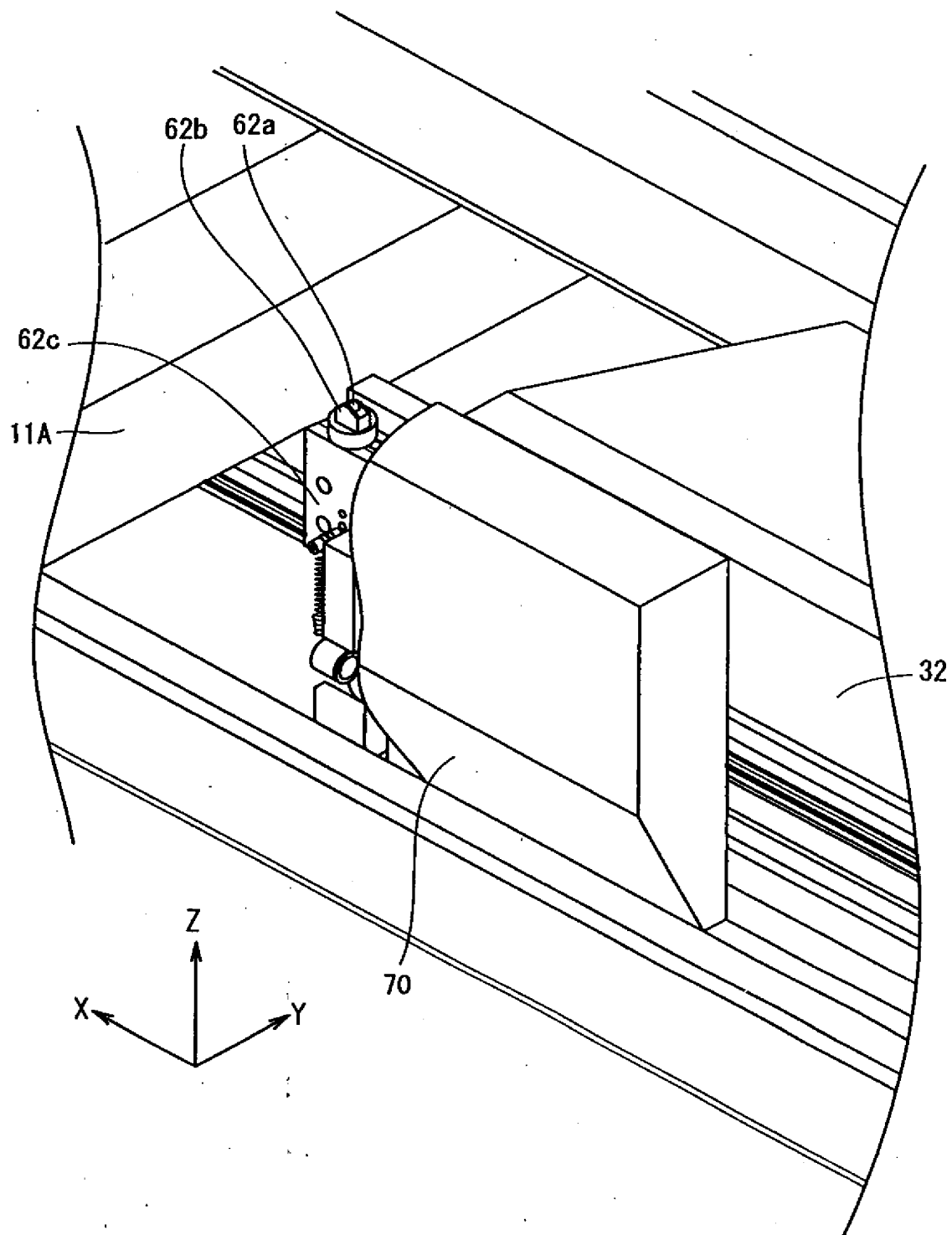


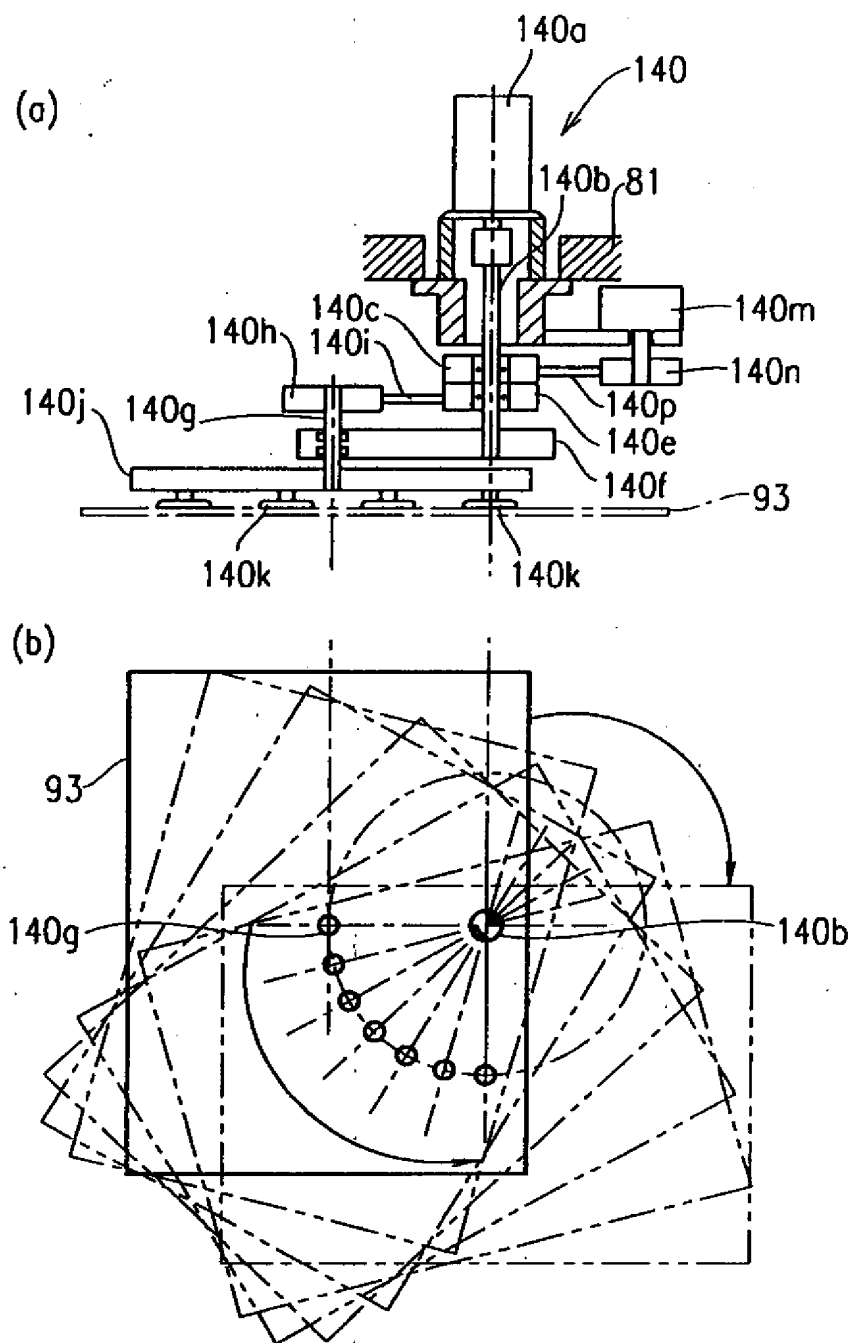


【図 3】

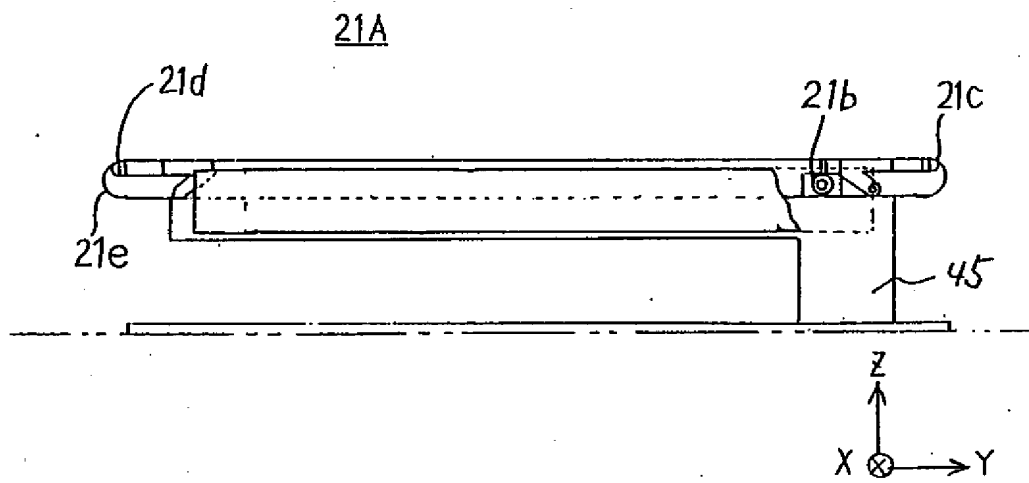


【図 4】

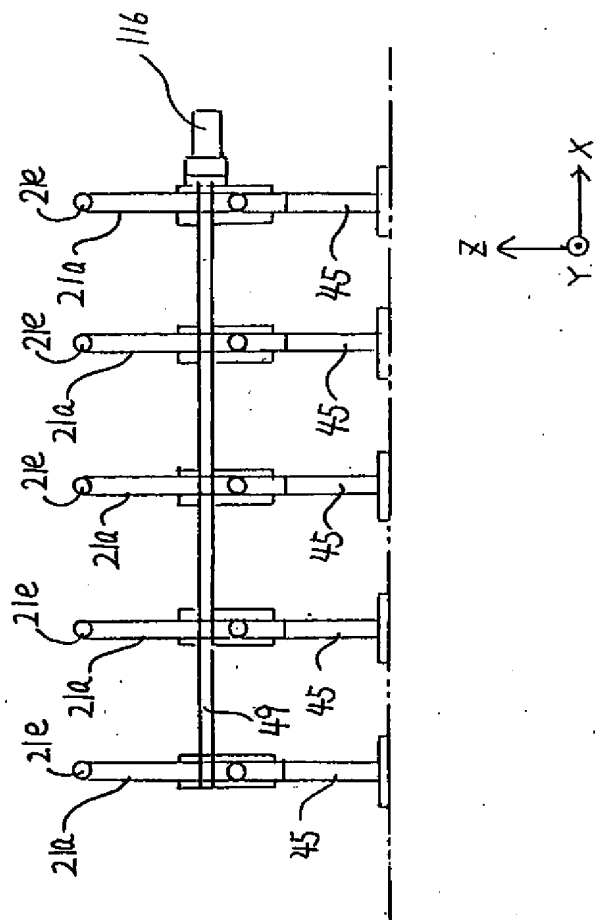




【図 6】

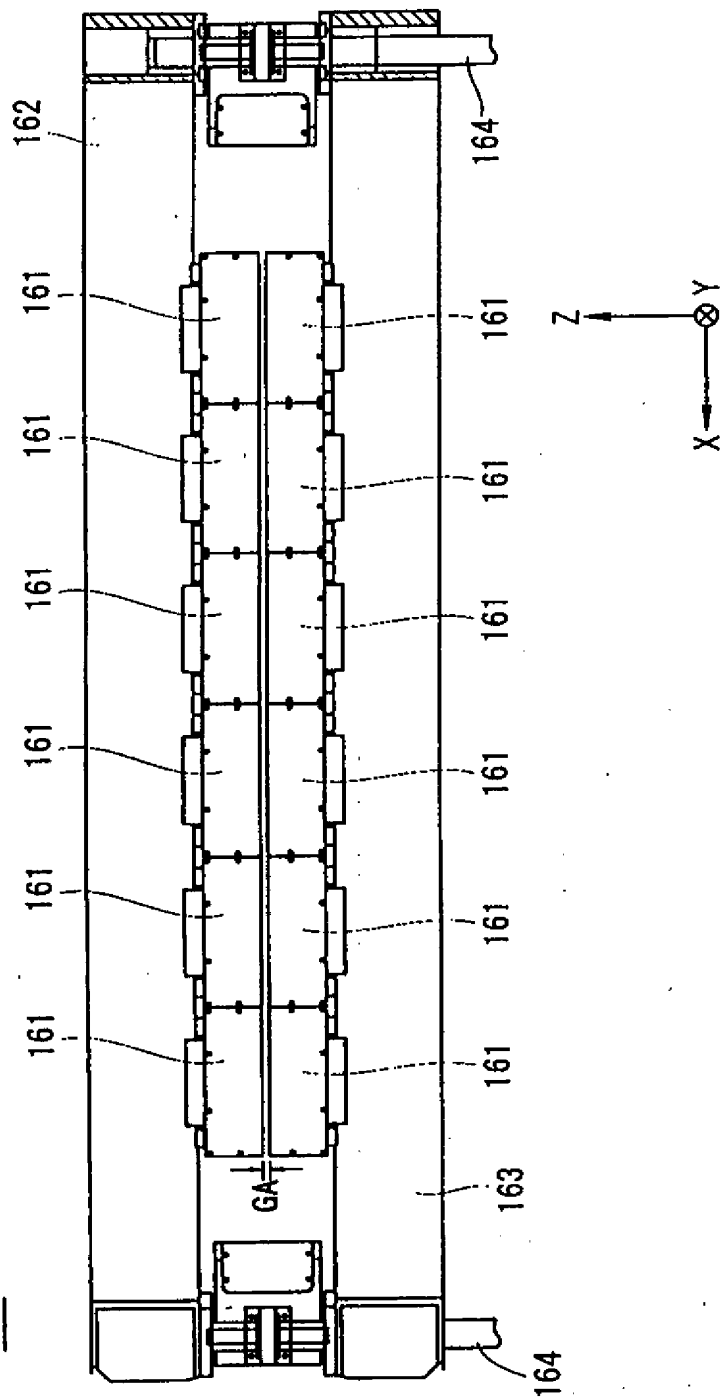


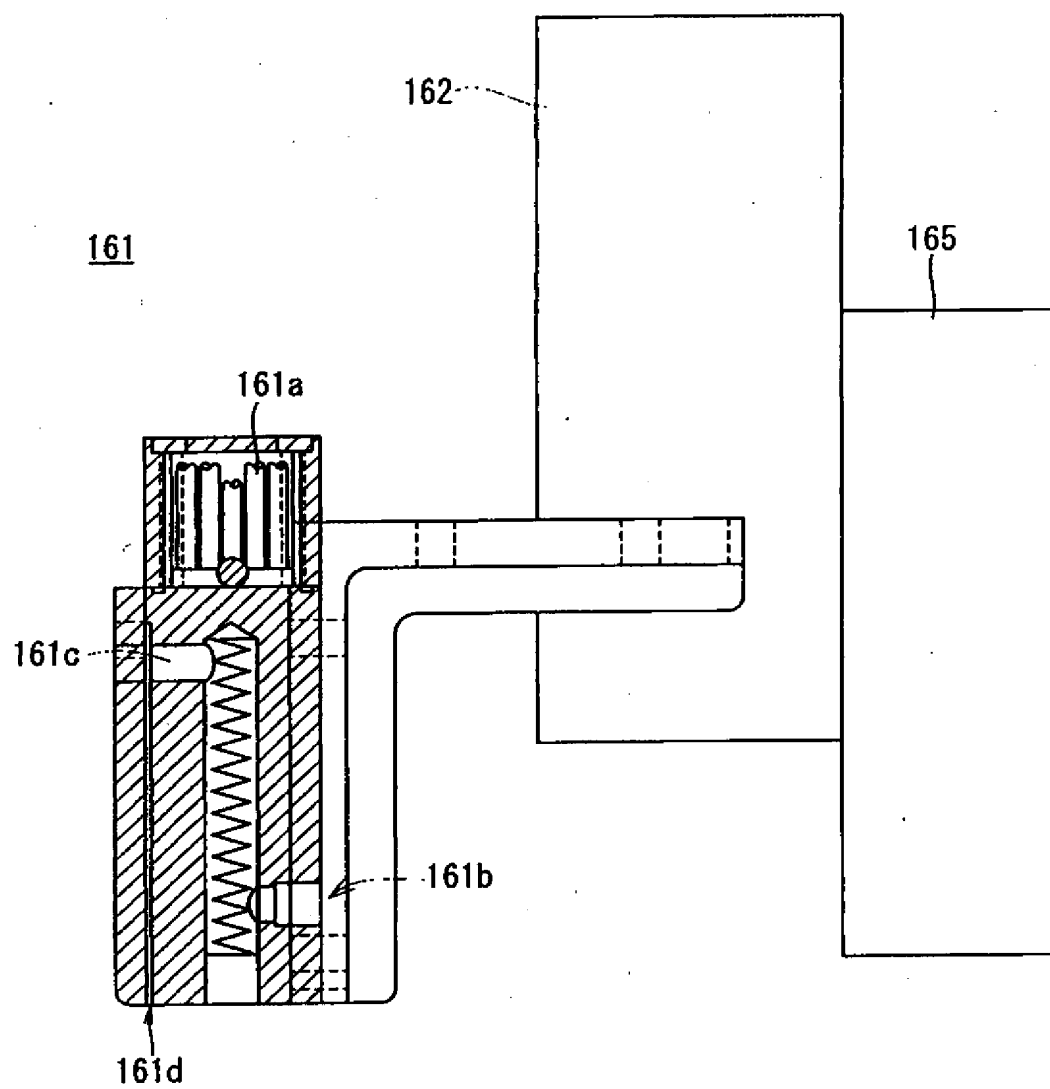
【図 7】

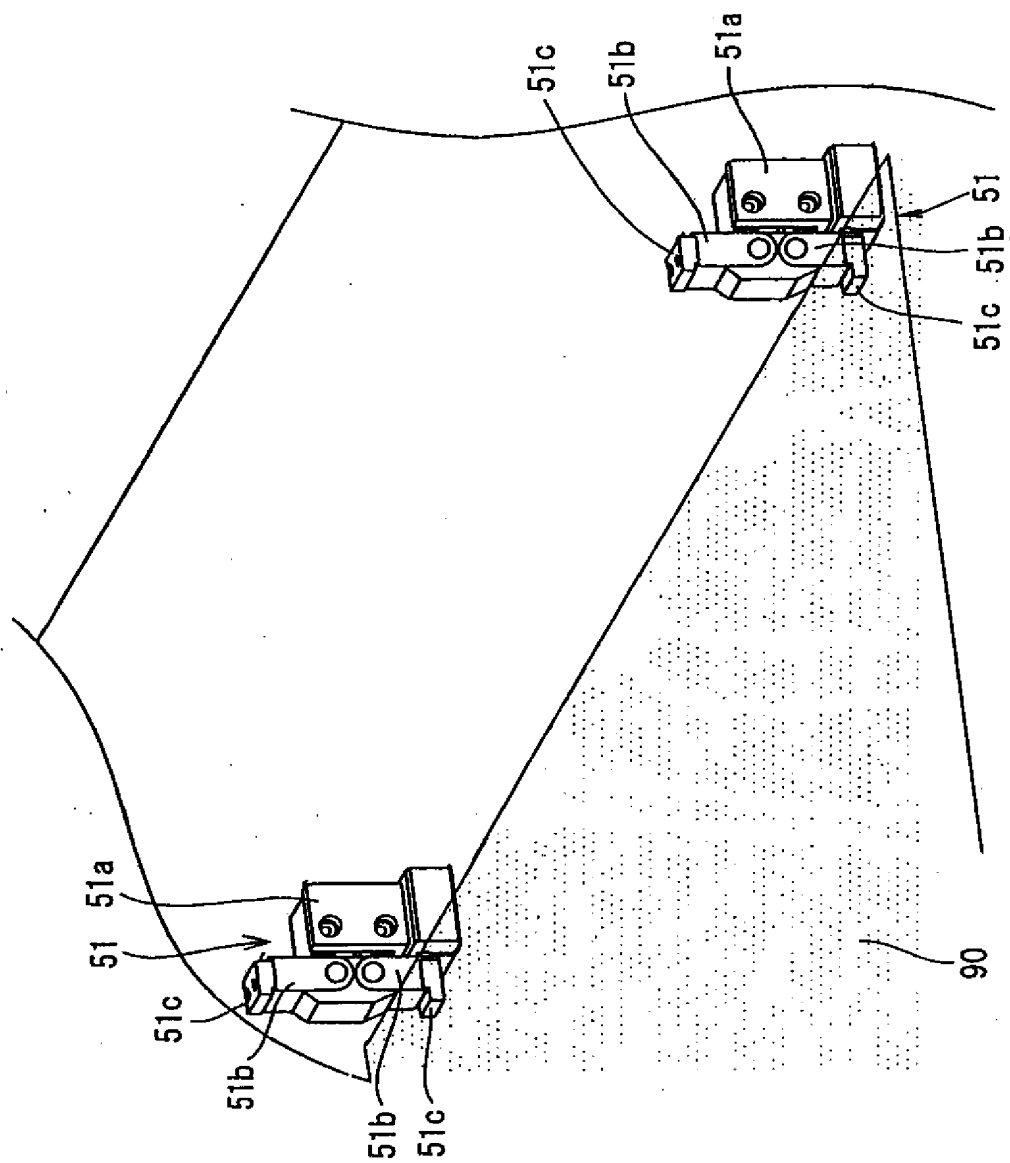


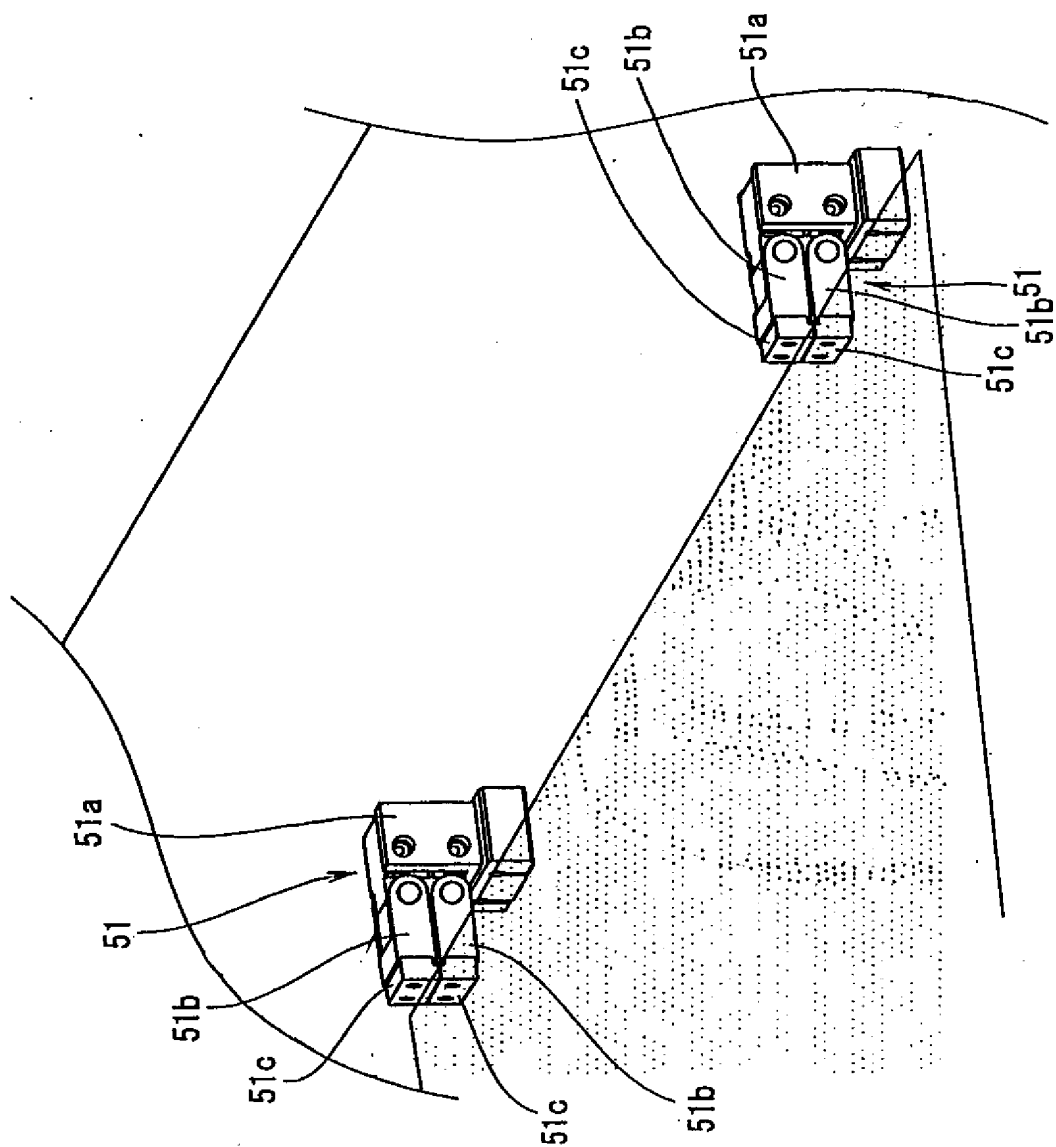
160

【図 8】

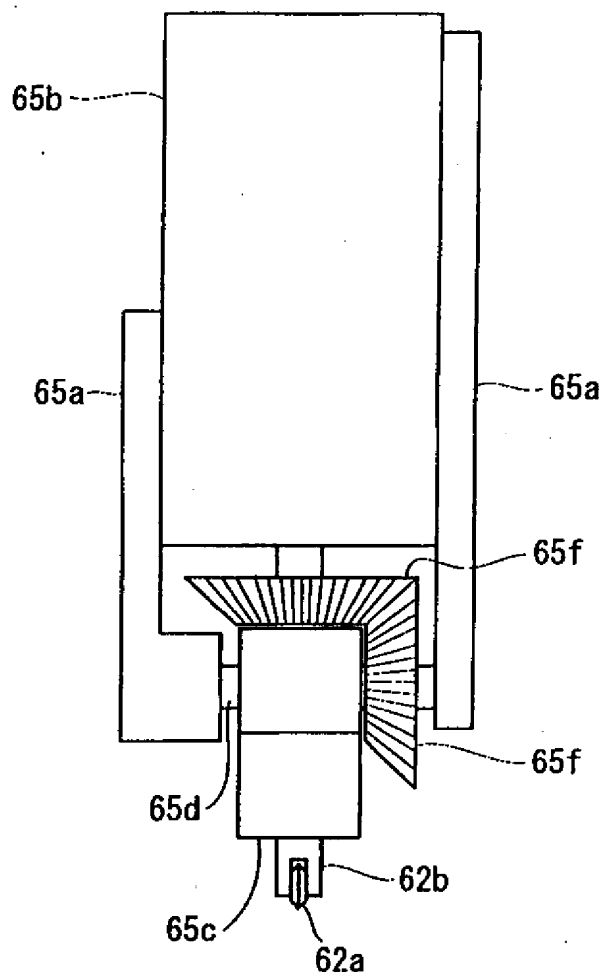






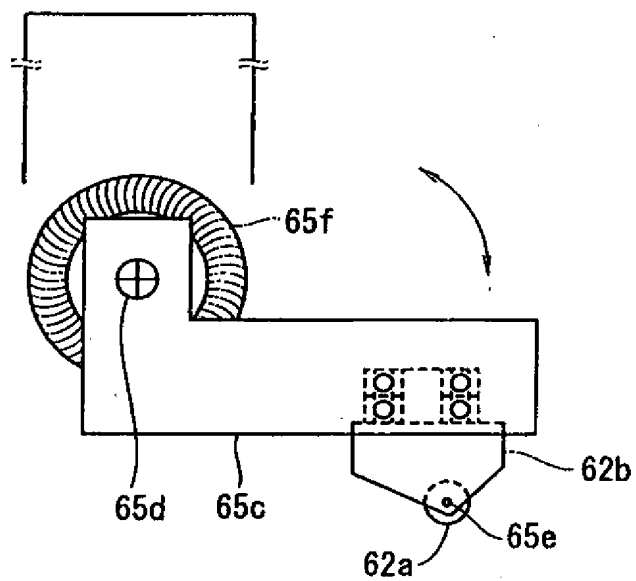


【図 1 2】

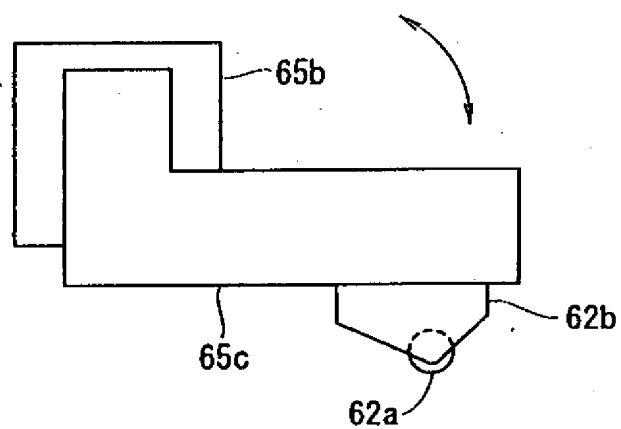


65

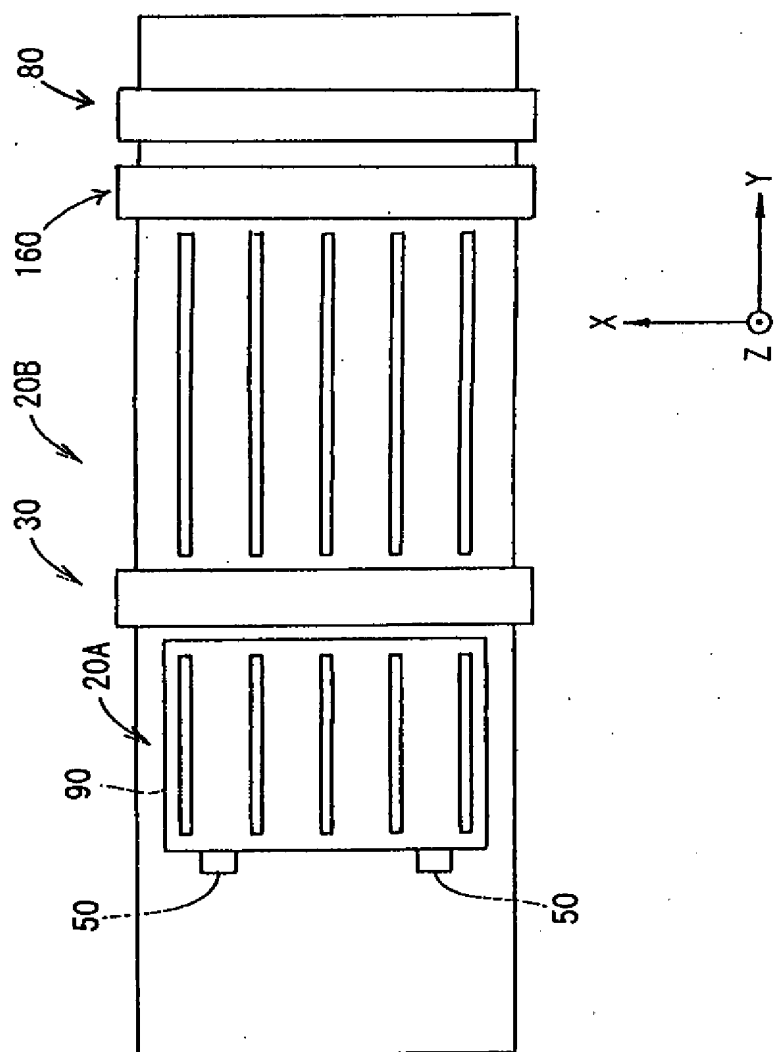
【図 1 3】



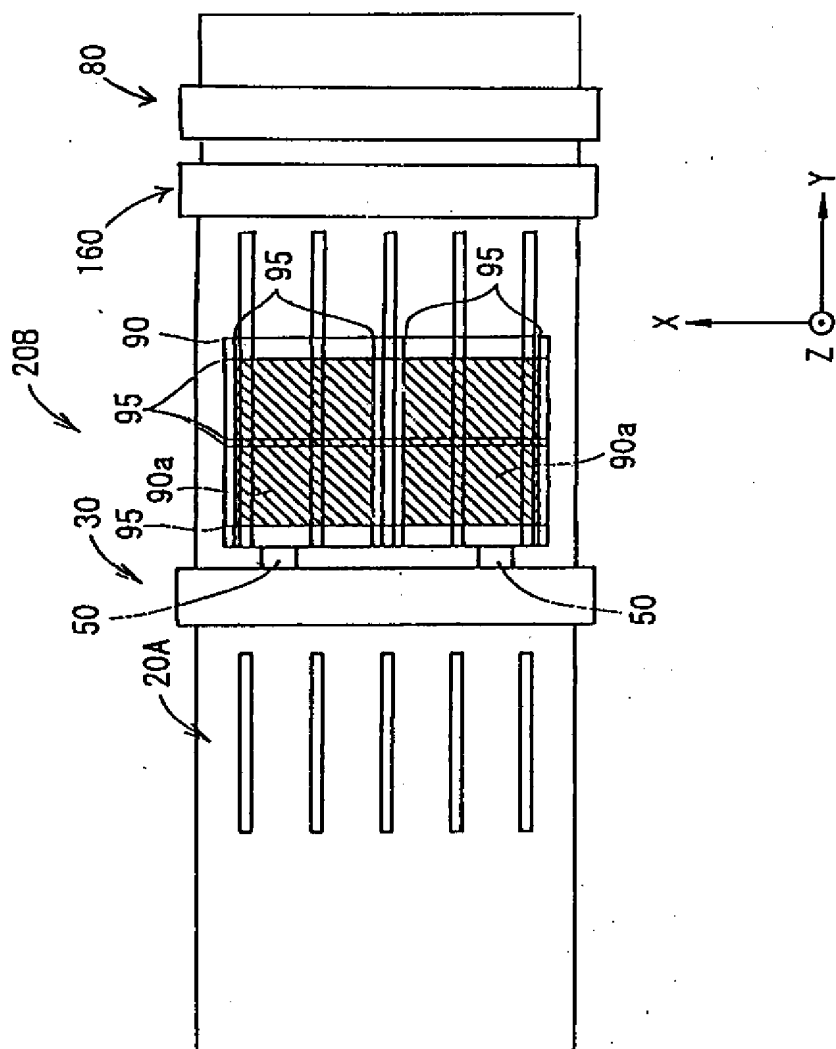
【図 1 4】



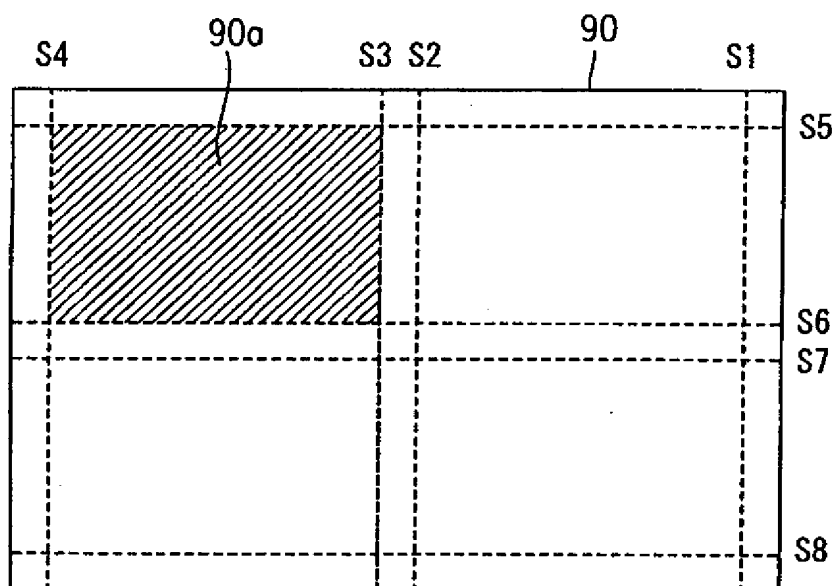
【図 1 5】



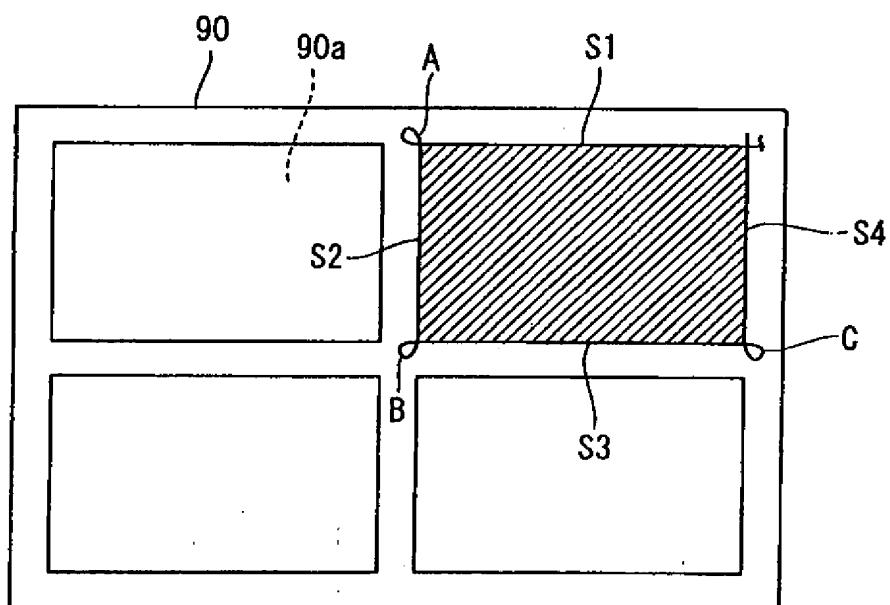
【図 16】



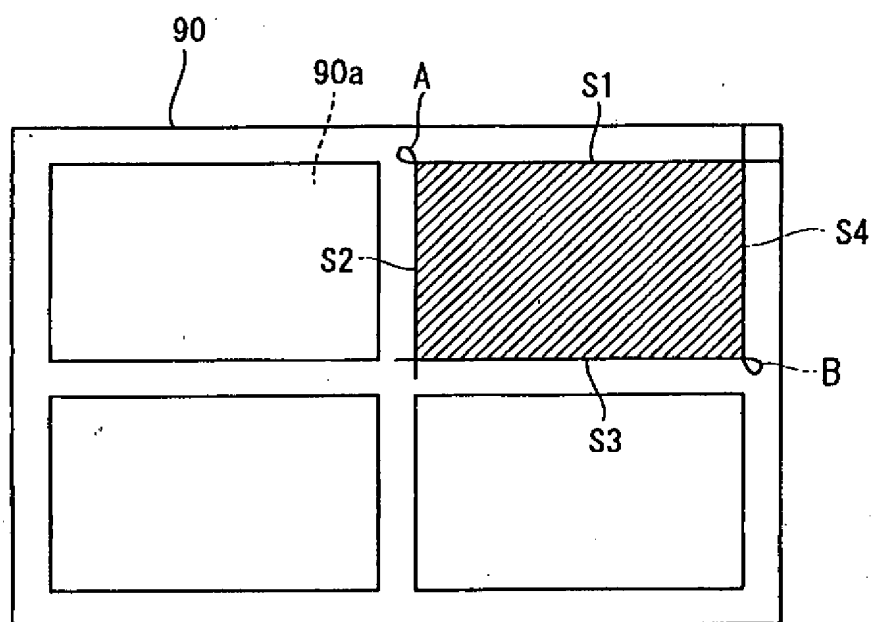
【図 17】

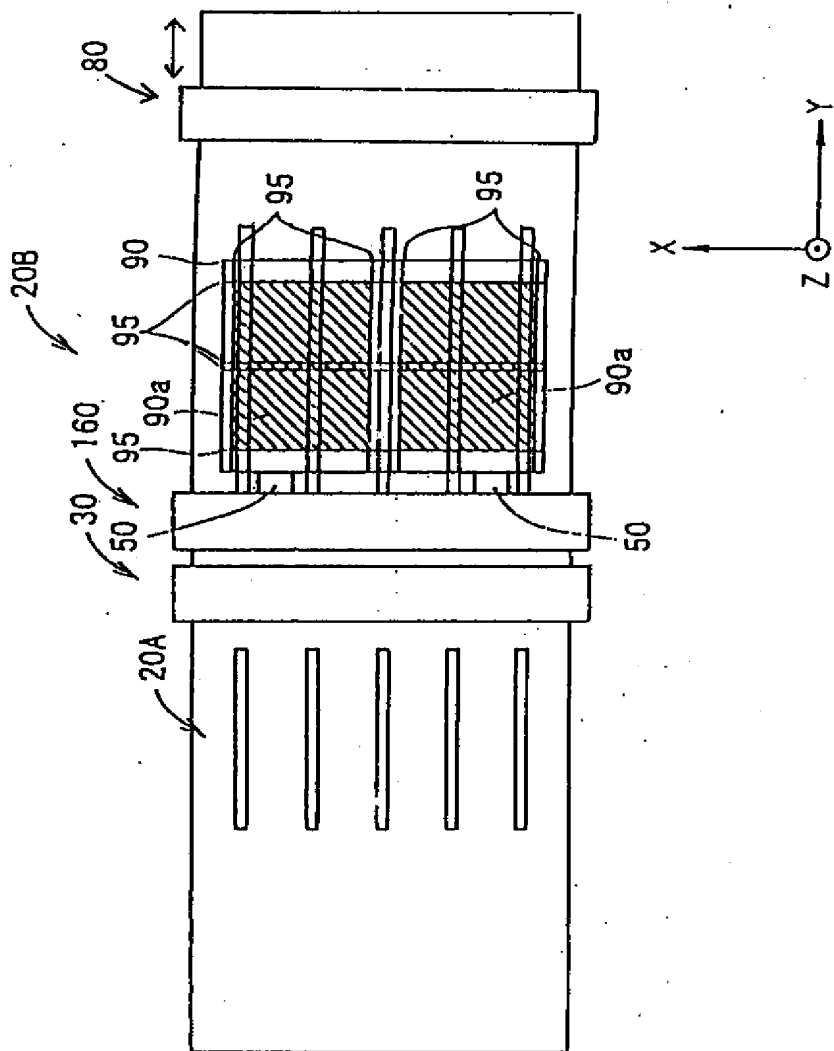


【図 18】

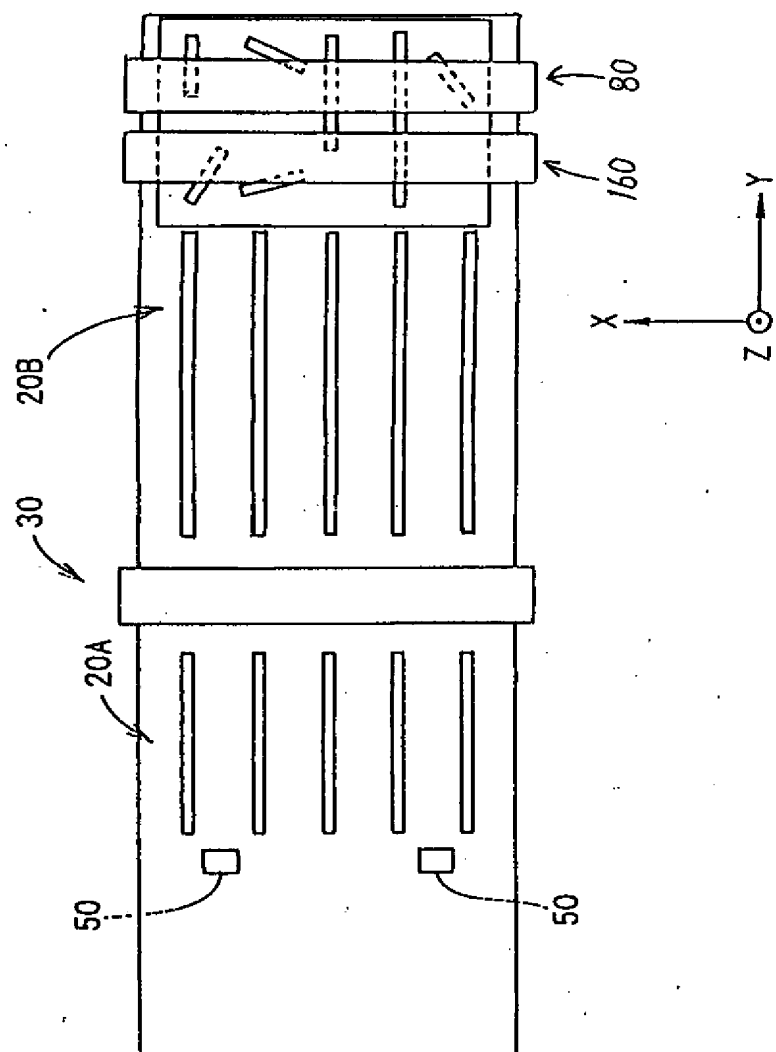


【図 19】

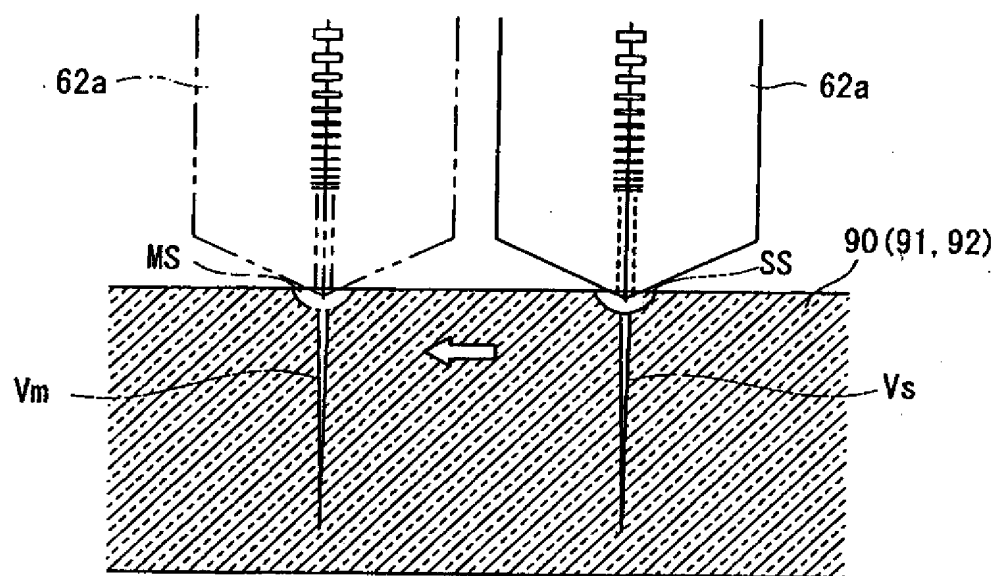




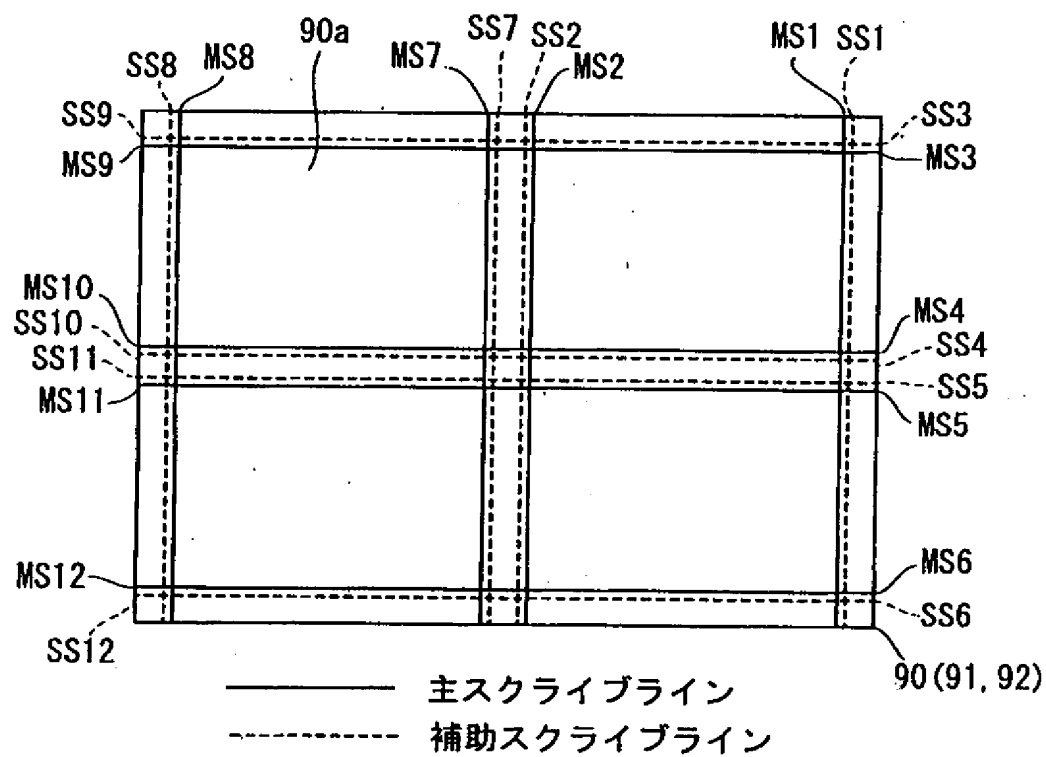
【図 2 1】



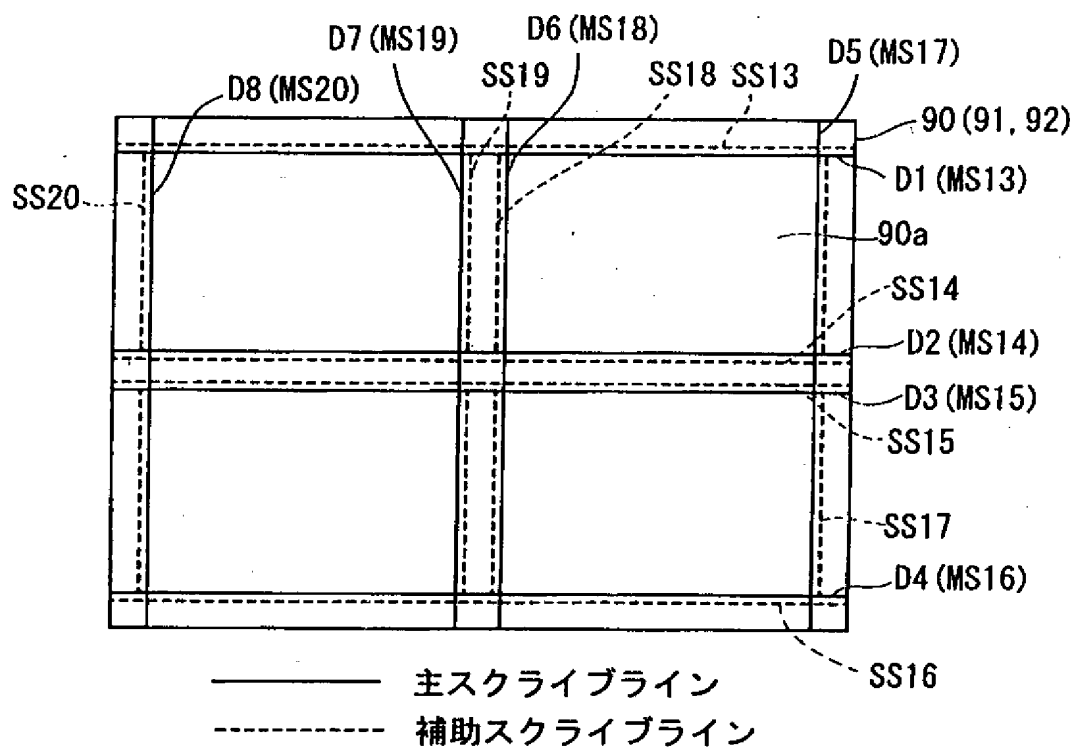
【図 2 2】



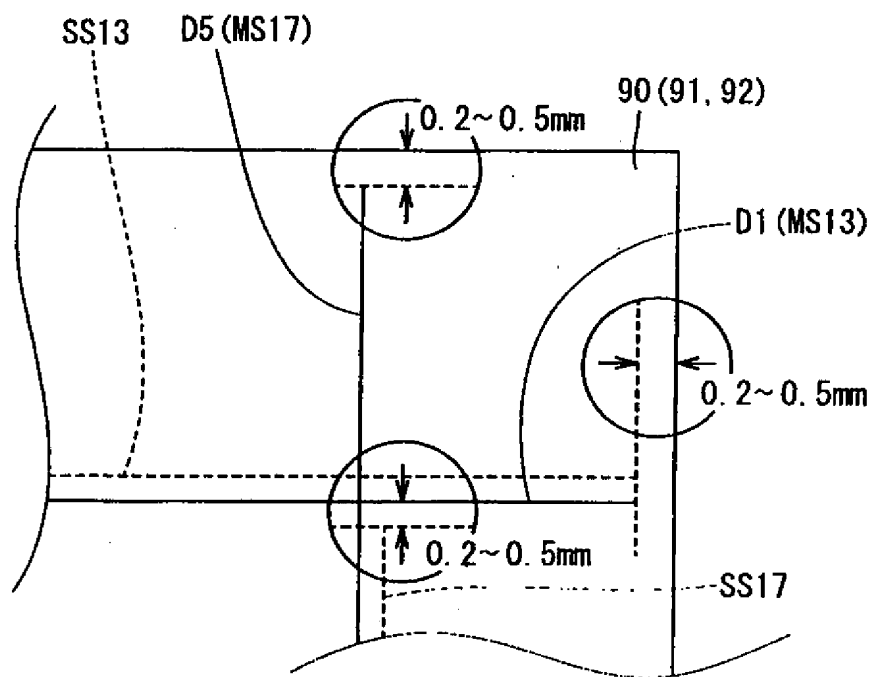
【図 2 3】

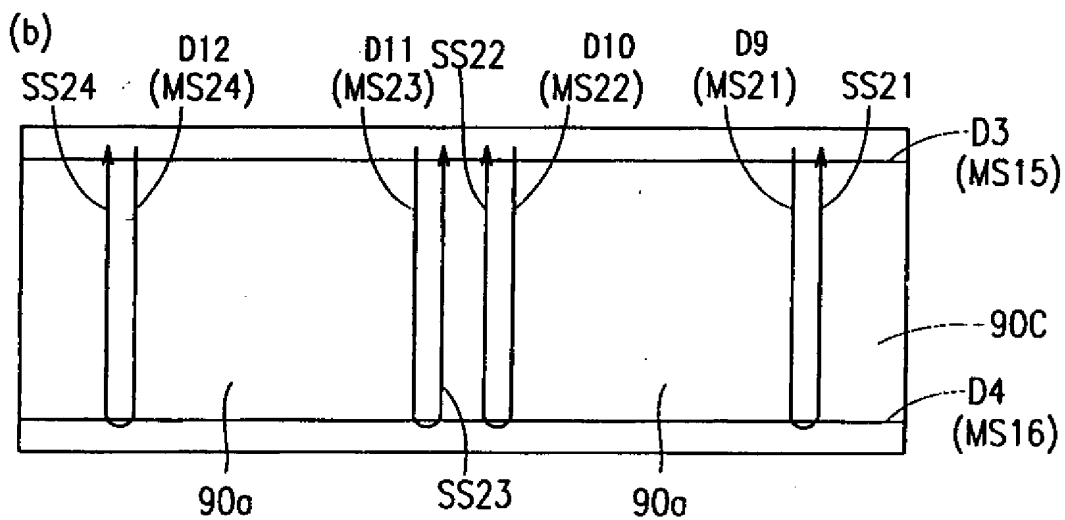
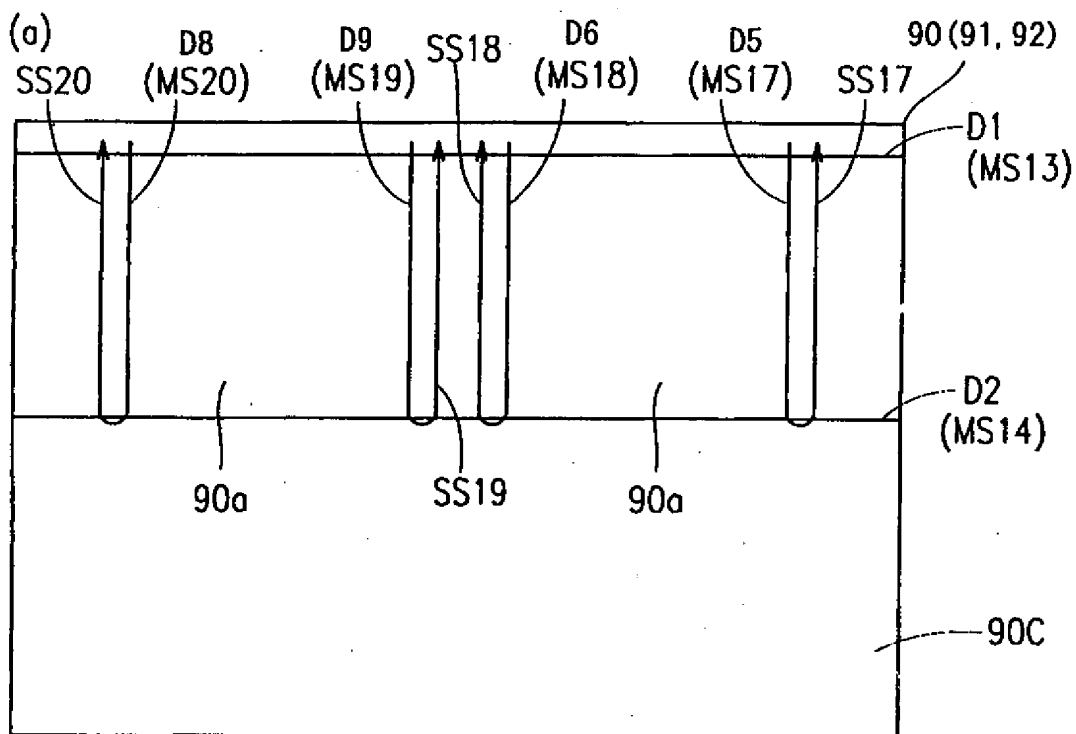


【図 2 4】

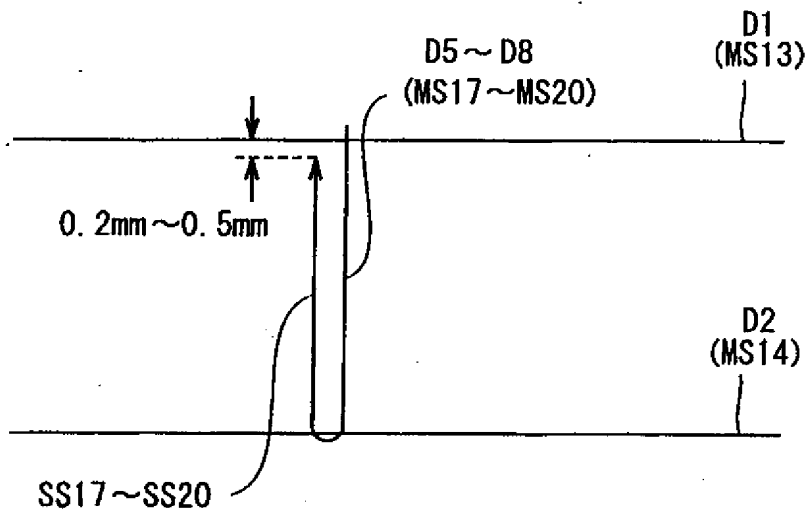


【 図 2 5 】

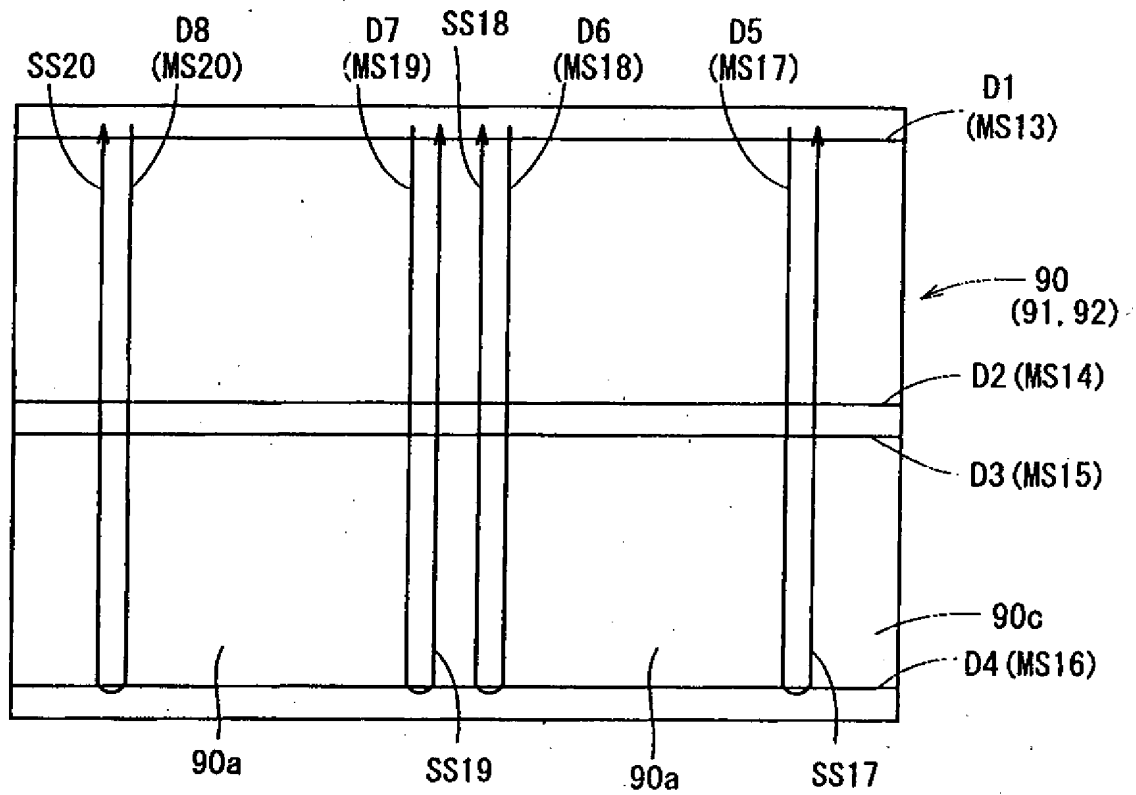




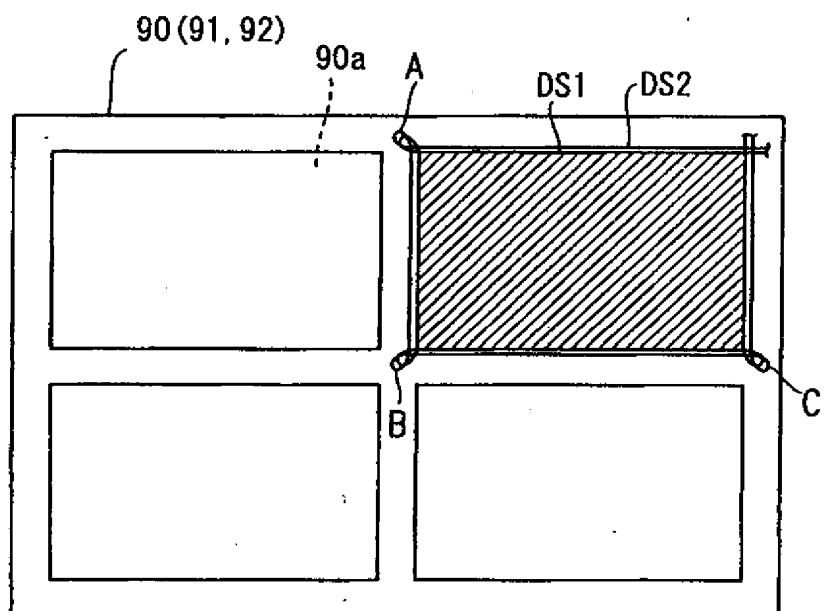
【図 27】



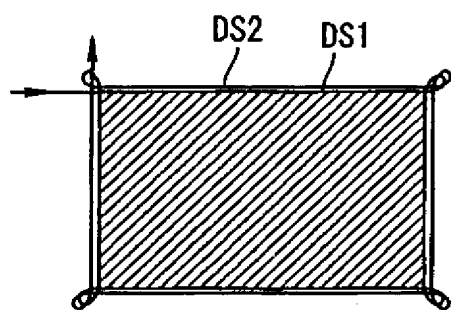
【図 28】



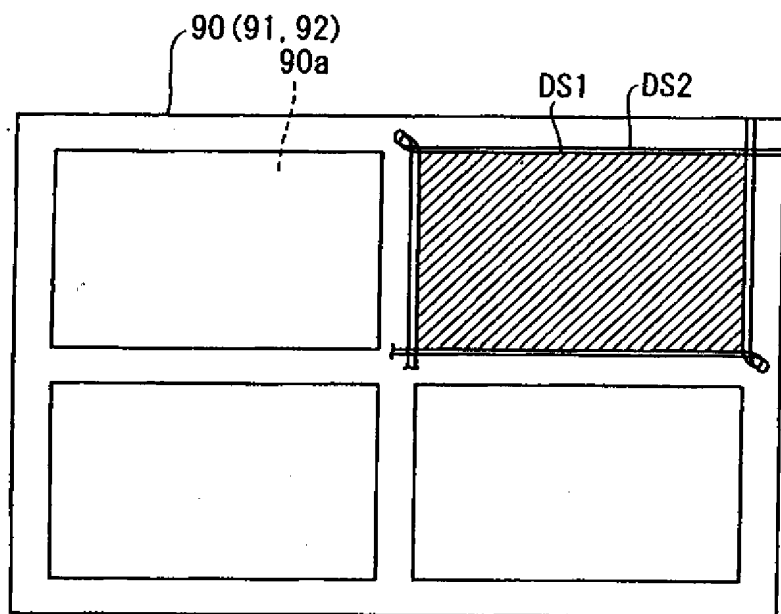
【図 29】

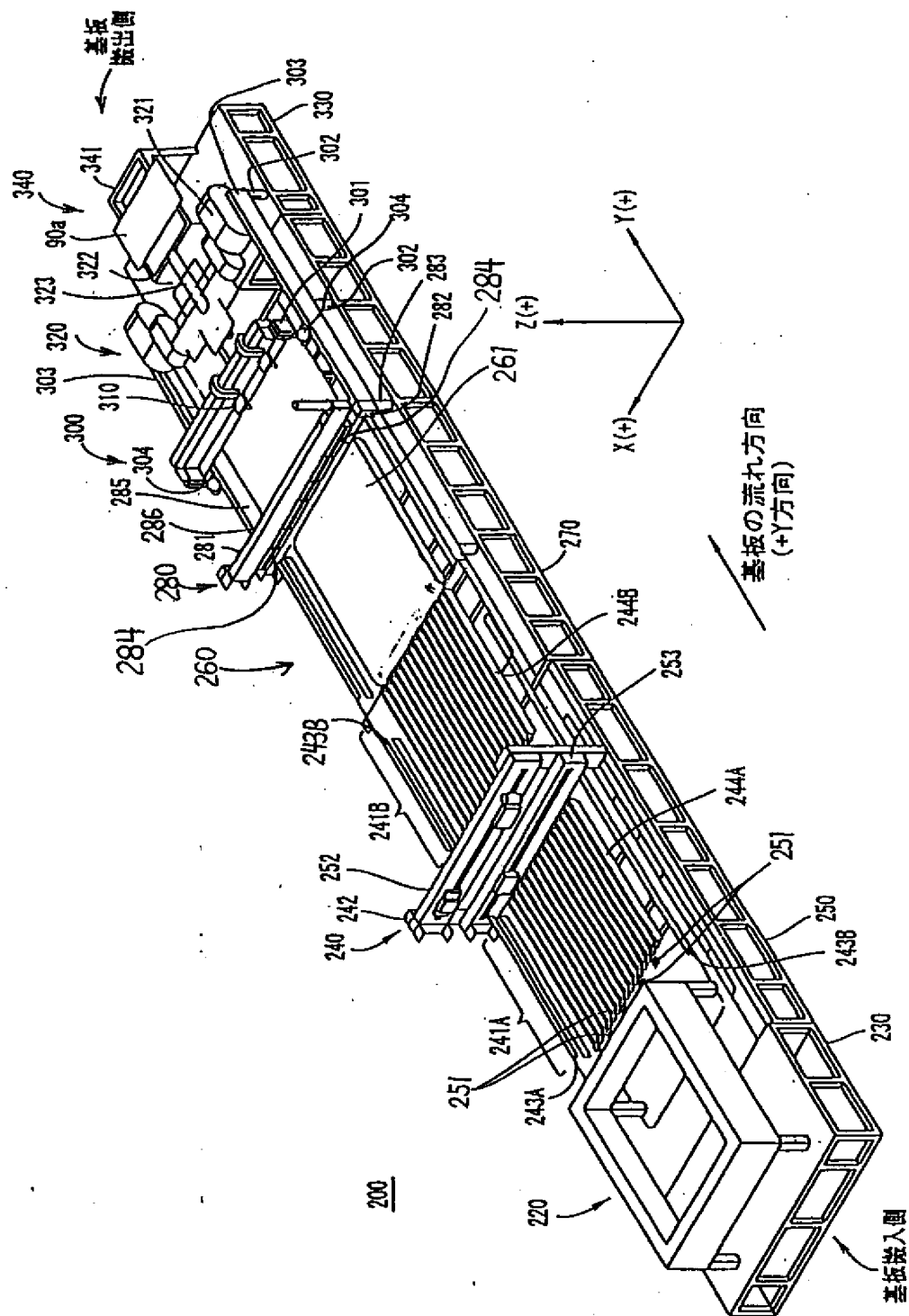


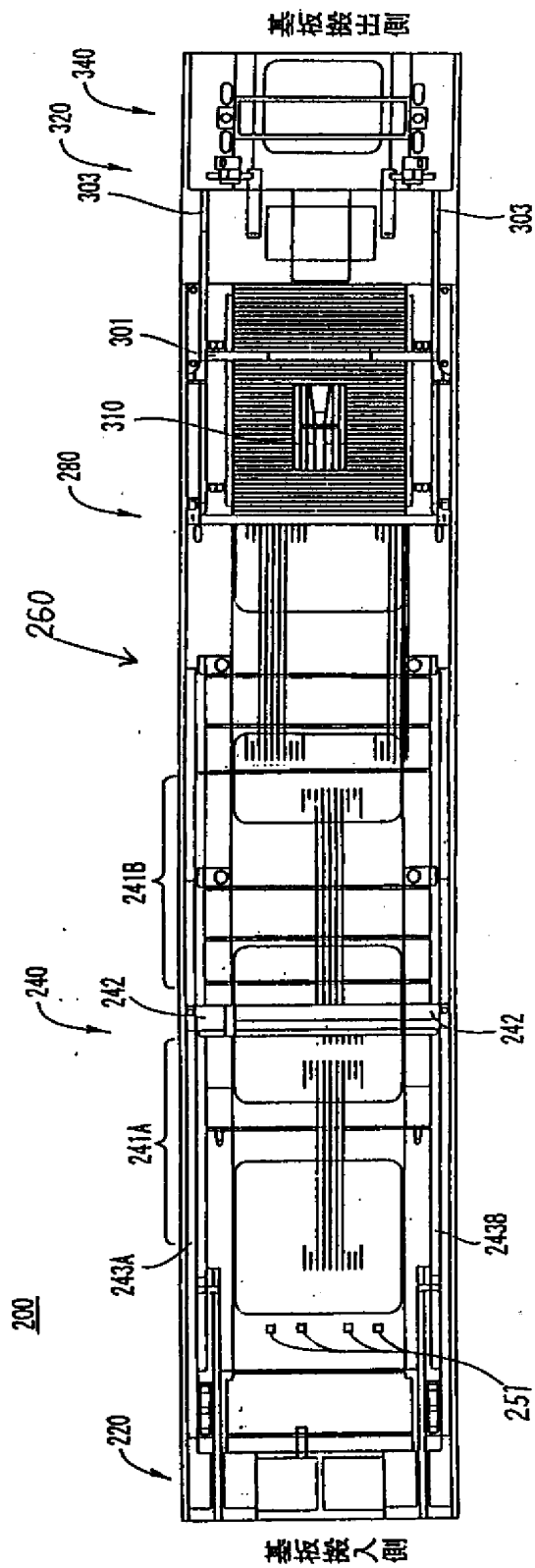
【図 30】

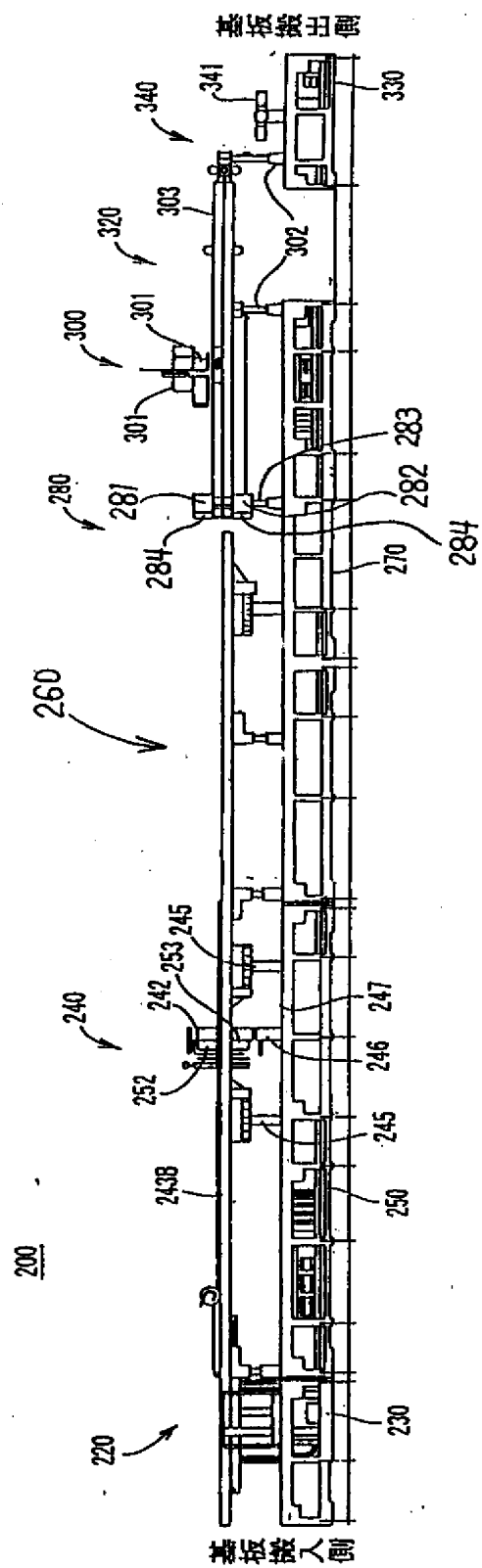


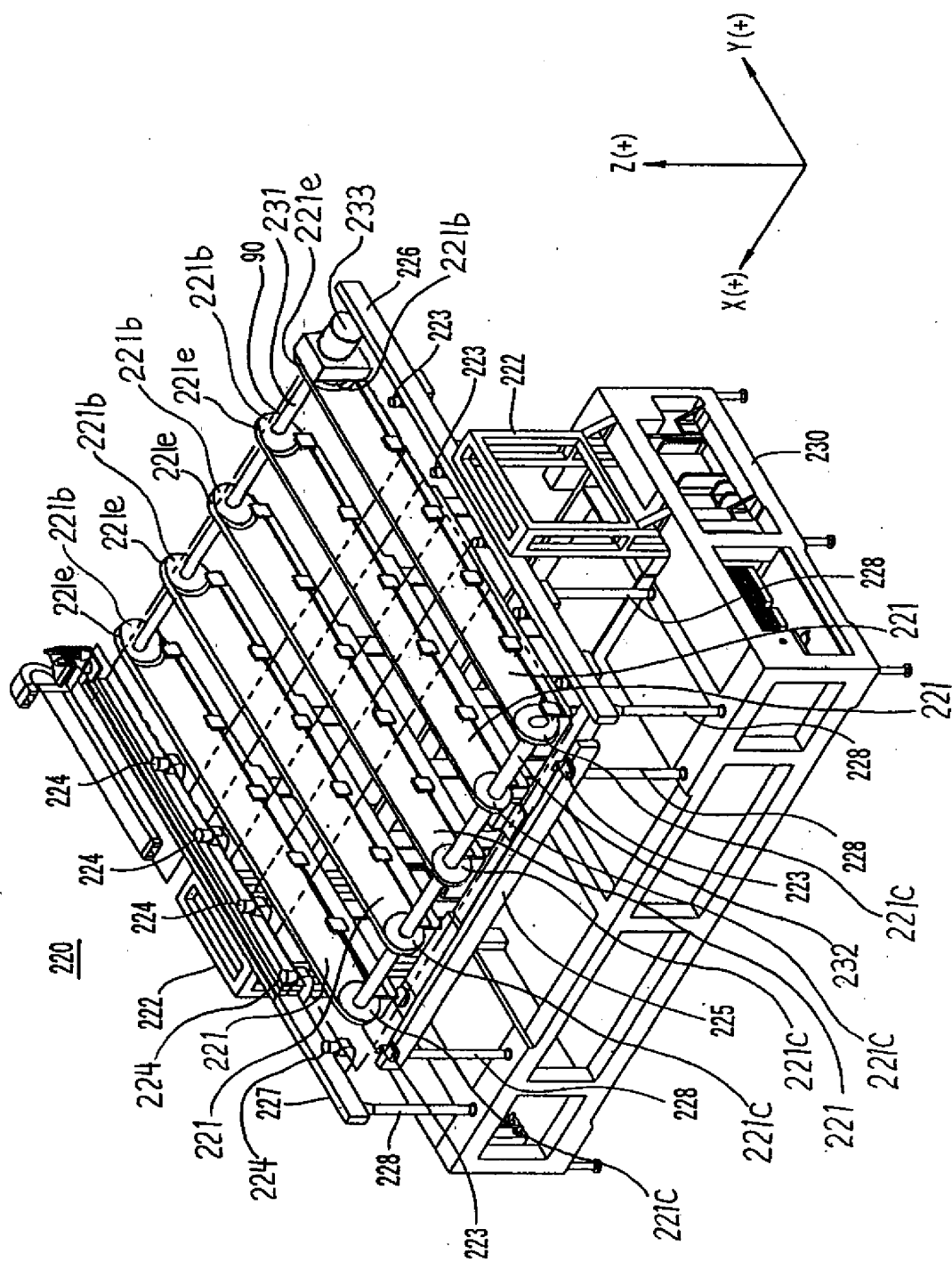
【図 31】



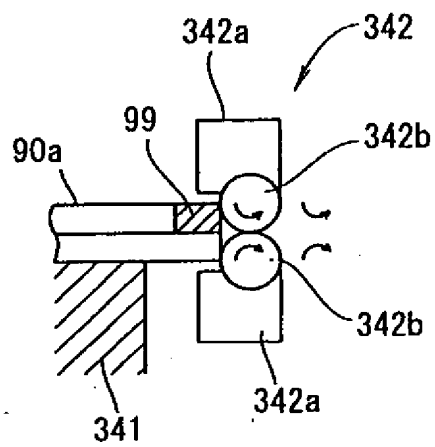




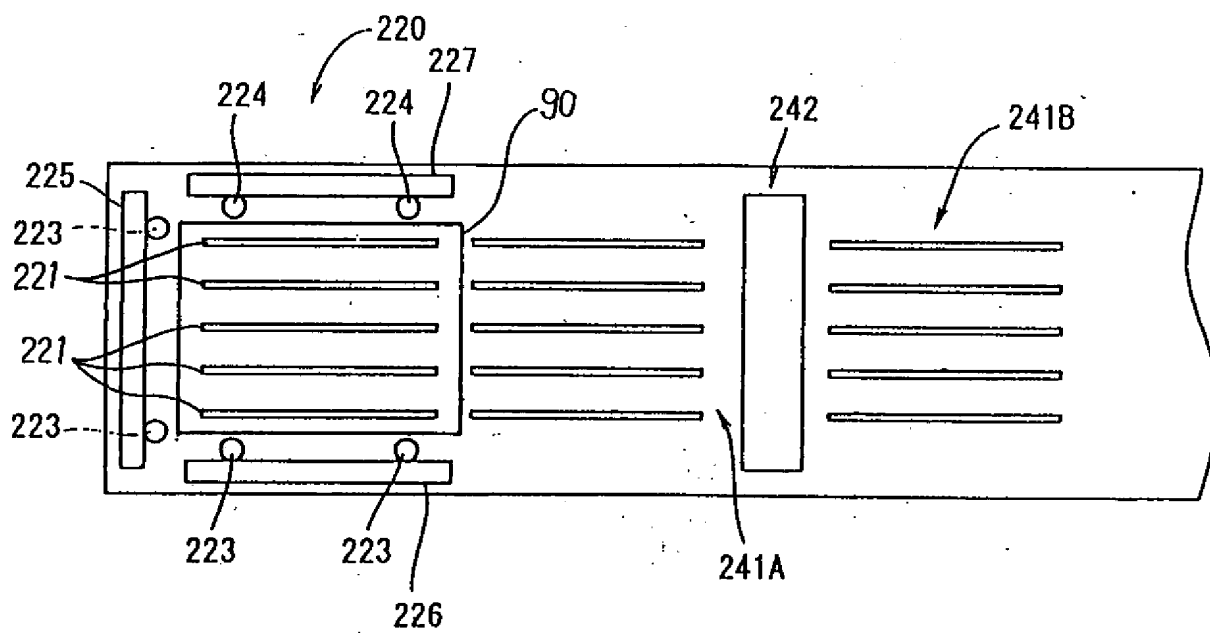




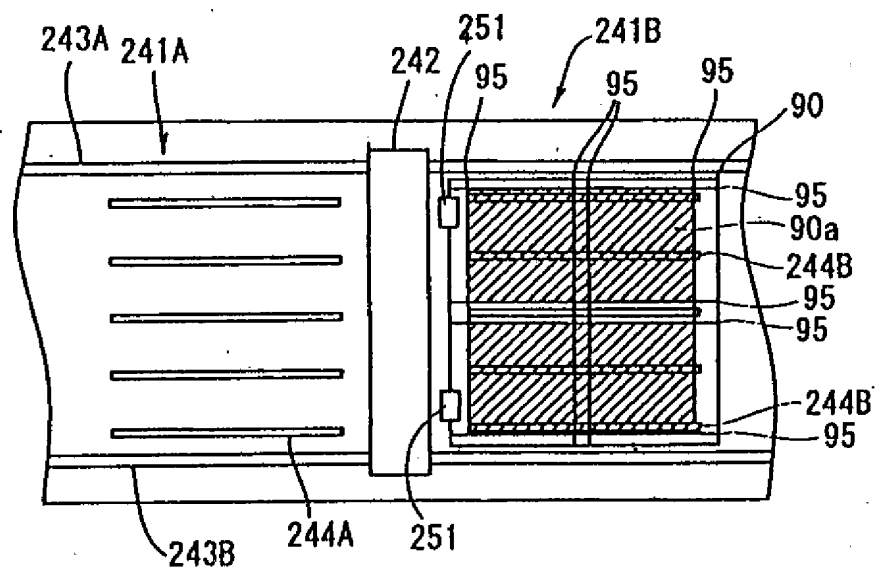
【図 3 6】



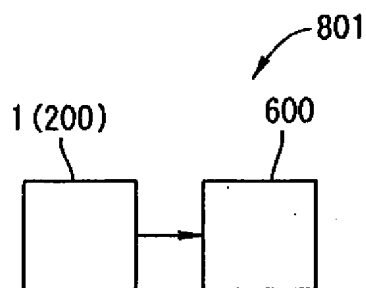
【図 3 7】



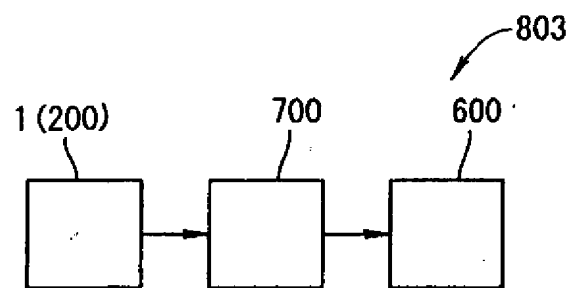
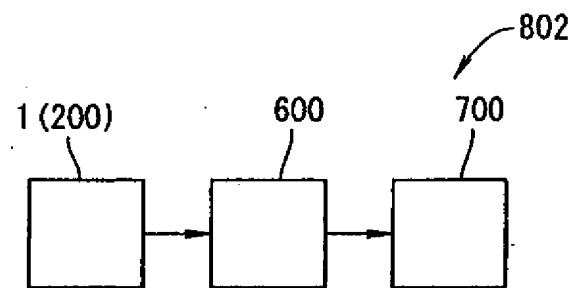
【図 4 0】



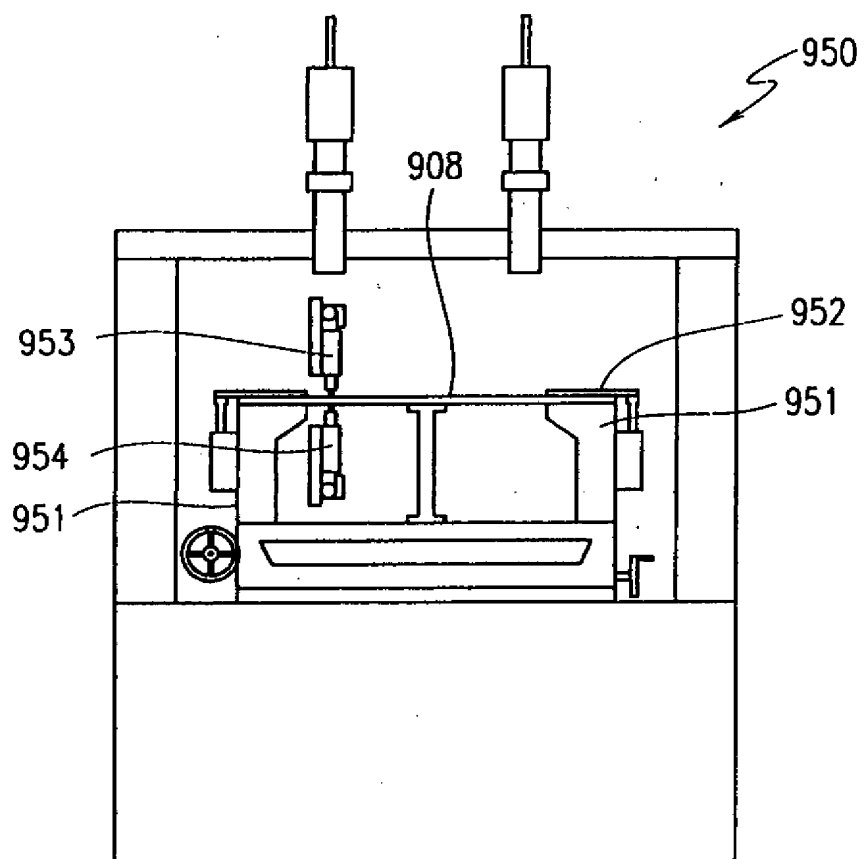
【図 4 1】



【図 4 2】



【図 4 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 配置面積を小さくしてコンパクトであり、しかも基板を効率よく分断することが出来る基板分断システムを提供する。

【解決手段】 中空直方体状の架台 10 内に搬入されるマザー基板の少なくとも一箇所側縁部を保持し、中空直方体の架台 10 の一辺に沿って往復移動可能されたクランプ装置 50 が取り付けられている。クランプ装置 50 にてクランプされたマザー基板の上面および下面からそれぞれマザー基板を分断させる一対の基板分断装置が、クランプ装置 50 の移動方向と直交する方向に沿って移動できるように分断装置ガイド体 30 に設けられている。マザー基板を保持したクランプ装置 50 を移動させるとき、基板支持装置がマザー基板を摺接することなく支持する。

【選択図】 図 1

出願人履歴

3 9 0 0 0 0 6 0 8

20020205

住所変更

大阪府吹田市南金田2丁目12番12号

三星ダイヤモンド工業株式会社